AO

HET REGT GEBRUIK

DER

UURWERKEN,

OF

HANDLEIDING VOOR ONBEDREVENE, OM HUNNE KLOK- EN ZAK- UURWERKEN ZELF TE REGELEN EN TE BESTIEREN.

DOOR

F. BERTHOUD,

Beroemd Horologiemaaker te Parijs.

UIT HET FRANSCH VERTAALD

DOOR

S. D. PASTEUR.

Met de nodige Plaaten

BERTHOUD,

REGT GEBRUIK

DER

UURWERKEN.

HET REGT GEBRUIK DER UURWERKEN, OF HANDLEIDING VOOR ONBEDREVENE, OM HUNNE KLOK- EN ZAK-UURWERKEN ZELVE TE REGELEN EN TE BESTIEREN.

DOOR

F. BERTHOUD,

Beroemd Horologiemaaker te Parijs.

UIT HET FRANSCH VERTAALD

DOOR

J. D. PASTEUR.

Te DORDRECHT,

BIJ H. DE HAAS,

MDCCXC.



AAN DEN

HOOGGELEERDEN HEERE

J. H. VAN SWINDEN

HOOGLEERAAR IN DE WYSBEGEERTE, NATUUR- WIS- EN STERRENKUNDE AAN DE DOORLUGTIGE SCHOOLE TE AMSTERDAM.

Gun mij, WELEDELE HOOGGELEERDE HEER! *dat*

 ik

ik U deeze geringe blijk van mijne hoogachting toewijde: Uw naam aan het hoofd van dit werkje, zal een waarborg voor deszelfs nuttigheid zijn.

Ik ben met eerbied

WELEDELE

HOOGGELEERDE HEER!

Uw onderdaanige Dienaar

's *Gravendeel*
30 *April*
1790.

J. D. PASTEUR.

V O O R R E D E N.

Honderden menſchen gebruiken een Slinger-uurwerk, duizenden draagen een Horologie in den zak, zonder het minſte denkbeeld van het zamenſtel dier werktuigen te hebben; even gelijk het veelen genoeg is, wanneer zij een barometer of thermometer gekogt hebben, dat de kwik of de ſpiritus op en neder gaa, en dat het ſomtijds gebeure, dat, wanneer 'er regen of wind aangewezen wordt, die verſchijnzelen in den dampkring indedaad plaats hebben, zoo ook, wanneer een horologie ſlegts met de ſtads klokken tamelijk overeen komt, bekommert men zig weinig over den aart van dat werktuig en deszelfs zaamenſtel; men verbeeldt zig dan dat, wanneer men den wijzer eens met de klok gelijk gezet heeft, men het vervolgens ſlegts dagelijks hebbe optewinden, en dat het dan volſtandig goed moete gaan, zonder dat men 'er verder behoeft aanteraken. Daar zijn

'er zelfs, die willen, dat die werktuigen gelijk met de zon moeten loopen; andere, eindelijk, die meenen dat, daar zij hunne horologieen tweemaalen gelijk met de zon gevonden hebben, zij ook indedaad even als de zon gaan.

Het is ondertusschen waar (en ieder ondervindt het dagelijks) dat, wil men het regte nut van een werktuig genieten, men noodzaaklijk enig denkbeeld van deszelfs zamenstel moet hebben: gaat dit nu door omtrent de eenvoudigste werktuigen, hoe veel te meer zal het dan geen steek houden omtrent zulke, die van een zamengesteld maakzel zijn, gelijk de horologieën en klok-werken? Wanneer men een, slegts oppervlakkig, denkbeeld van dezelve verkrijgt, zal men bevinden dat de horologieën onmogelijk altijd goed kunnen gaan, dat de beweeging der zon ongelijk is, alzoo dat hemellicht dan met eene versnellende, dan met eene vertraagende beweeging voortgaat, en dat, al konde

de men de zak - horologieën zoo goed doen gaan als de beste fecon-den - finger - werken (dat niet moge lijk is) zij egter de ongelijkheden der zon niet zouden kunnen noch moeten volgen.

Dit heeft den Heer BERTHOUD aangefpoord om een werkje zaamen te ftellen, waarin, zoo beknopt mogelijk, de oorzaaken van de onnaauwkeurigheid der zak - horologieën wierden aangewezen, en waarin wierdt aangeftipt wat men van die werktuigen verwaaten, en hoe men dezelve ftellen en beftieren moet, en hij heeft zulks zoo wel ter uitvoer gebragt, dat men kan zeggen dat in hetzelve alles vervat is wat men daartoe weeten moet, met agterlaating van al het onnoodige, in kort, dat het zoo beknopt als naauwkeurig is.

Het is dan te verwonderen, dat niemand de vertaaling van hetzelve ondernoomen hebbe, wijl het reeds enigen tijd het licht gezien heeft, en van een algemeen nut bevonden

is, vooral daar wij, zoo veel ik weet, geen diergelijk in onze taal bezitten; om dit gebrek te vervullen, en mijnen landgenooten een zoo gemaklijk als nuttig zakboekjen te verschaffen, heb ik deeze vertaaling, en de uitgeever de uitgaave van het werkje van den Heer BERTHOUD ondernoomen. Den horologiemaakeren zelven moet zulks aangenaam zijn, want de moeite, die zij zig geeven om goede uurwerken te maaken, is verlooren, wanneer degeene, welken zij die verkoopen, dezelve niet weeten te bestieren.

Zie hier welk ontwerp de Schrijver gevolgd heeft: Eerst bepaalt hij wat men verstaa door *waaren tijd* en *middelbaaren tijd*, woorden, die veel in gebruik zijn, het eerst om den tijd van de zon, het ander om dien van een goed uurwerk te betekenen; vervolgens geeft hij de beschrijving van het zamenstelsel van een flinger- en van een zak-uurwerk, en voegt 'er de afbeeldingen

van

van de voornaamſte ſtukken van die werktuigen bij. Hij doet zien dat de beweeging der zon ongelijk is, en niet kan dienen om de ſlinger- en zak-uurwerken te regelen, dan wanneer men de ongelijkheden in acht neemt, en dat die werktuigen natuurlijk ſlegts den middelbaaren tijd kunnen volgen, dat bij gevolg een uurwerk, dat even als de zon gaan zoude, ongelijk zoude gaan. Men maakt egter uurwerken, die den *waaren* en *middelbaaren* tijd aanwijzen, men noemt die *vereffenings-ſlinger-werken*; zij wijzen den waaren tijd door konſt aan. Men heeft ook vereffenings-zak-uurwerken gemaakt, maar de meeſte zijn zeer zaamengeſteld en niet naauwkeurig.

Wijders geeft de Schrijver reden van enige oorzaaken der ongelijkheden van de zak-horologieen, van de wijze van derzelver naauwkeurigheid te beoordeelen, en toont, waarin een horologie, dat goed gaat, verſchilt van een, dat geregeld is, en van een, dat ongelijk gaat.

Alzoo het noodzaaklijk is dat ieder zig de moeite geeve, om zijn eigen horologie te regelen en te bestieren, heeft hij opgegeeven, wat men daartoe in acht moete neemen en doen moete.

Naardien de doorgang der zon door den meridiaan de natuurlijkste maat van den tijd, en ook de gemaklijkste is om de flinger- en zakuurwerken te regelen en te bestieren, heeft hij eene gemaklijke handleiding opgegeeven, om gebruik te maaken van de tafelen der ongelijkheden der zon, die men *Vereffenings-tafelen* noemt; Deeze Tafelen, schoon reeds over verscheiden jaaren berekend, kunnen nog voor veele jaaren dienen tot het gebruik, waarvoor zij geschikt zijn, zonder tot merklijke dwaalingen gelegenheid te geeven; tot sterrekundige gebruiken, die de grootste naauwkeurigheid vereisschen, heeft men tafelen nodig voor elk jaar en voor elke plaats; men moet omtrent dezelve egter opmerken, dat deeze tafelen berekend zijn voor een schrikkeljaar, hetgeen de-

dezelve in een gemeen jaar doet verſchillen tot den 1 Maart toe: men zal dan, als men grootere naauwkeurigheid betragten wil in een gemeen jaar, in plaats van den eerſten Januarij, den tweeden Januarij van de tafel gebruiken, in plaats van den tweeden den derden, en zoo vervolgens tot den negen-en-twintigſten Februarij, die dan de agt-en-twintigſte wordt; om geheel naauwkeurig te zijn, zou de Heer BERTHOUD vier tafelen hebben moeten geeven, drie voor de gemeene en eene voor het ſchrikkeljaar, dat hij nagelaaten heeft, denkelijk om het werkje niet te groot te maaken, en om dat hier zulk een klein verſchil van geen groot belang is; dit is dan ook de reden dat ik deeze vier tafelen hier niet bij heb willen voegen.

Eindelijk heeft hij verſcheiden handelwijzen beſchreeven, door welke men middaglijnen kan trekken, die van dienſt kunnen zijn, om de ſlinger- en zak-uurwerken te ſtellen. Hiertoe vindt men agter aan het

het werkje eene tafel van de hoogte, die de ſtijltjes hebben moeten voor meridiaanen van alle lengten tot dertig voeten toe; deeze had de Schrijver berekend voor de breedte van Parijs; het is dan nodig geweest die te herrekenen voor de breedte van ons land, hetgeen ik gedaan heb, neemende daartoe de breedte van 52 graaden 20 minuuten.

Men moet derhalven in dit Zakboekje geene omſtandige en naauwkeurige verhandeling over de horologiemaakers-konst zoeken, daartoe zijn andere werken, ook dat van den Heer BERTHOUD, *Eſſai ſur l'Horlogerie*, beter geſchikt; zoo de ſchrijver die hier hadde ingelascht, zou hij te veel, te afgetrokken geſchreven hebben, dan dat zijn werkje zoude hebben kunnen dienen om diegeene te onderrigten, die geene kennis altoos hebben van de werktuigen, waardoor men den tijd afmeet, en hij zou voorzeeker dezulke afgeſchrikt hebben, die ſlegts tot vermaak eene oppervlakkige kennis van die konst zoeken te verkrijgen.

I N-

INHOUD.

EERSTE HOOFDSTUK.

TWEEDE HOOFDSTUK.

DERDE HOOFDSTUK.

VIERDE HOOFDSTUK.

VIJFDE HOOFDSTUK.

ZESDE HOOFDSTUK.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

AGTSTE HOOFDSTUK.

NEGENDE HOOFDSTUK.

TIEN-

TIENDE HOOFDSTUK.

ELFDE HOOFDSTUK.

TWAALFDE HOOFDSTUK.

DERTIENDE HOOFDSTUK.

VEERTIENDE HOOFDSTUK.

VIJFTIENDE HOOFDSTUK.

Zak-

* *
*

HET
REGT GEBRUIK
DER
UURWERKEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

Van de verdeeling van den Tijd: Wat de waare Tijd en wat de middelbaare Tijd zij.

De tijd, welke van den doorgang der zon door den *meridiaan* (*a*) tot haare [illegible] aan denzelfden meridiaan [illegible], noemen de Sterrekundigen *natuurlijken dag* of *zonne-dag*.

De

(*a*) *Meridiaan* noemt men een vlak A B C D Pl. [illegible] fig. 3, dat zoodanig gesteld is dat, wanneer de zon elken dag op haar hoogst punt, of op de grootste hoogte boven den horizont of gezigteinder [illegible], de schaduw van het plaatje E aan het stijltje EF in twee gelijke deelen [illegible] door de lijn FM. De lijn FM [illegible] men de *Middaglijn*, en [illegible] *Middag* het tijdstip, waarop de schaduwe van het stijltje E door [illegible] in twee verdeeld wordt. [illegible] dezelfde eigenschappen als de middaglijn.

A

De dag wordt in 24 gelijke deelen verdeeld, welke men *Uuren* noemt: het uur wordt verdeeld in 60 deelen, *Minuuten* genaamd: en de minuut in 60 deelen, die den naam van *Seconden* draagen: een dag bevat dan 1440 minuuten, een uur 3600 ſeconden en een dag 86400 ſeconden.

Alle de dagen van het jaar zijn niet naauwkeuriglijk van 24 uuren; want dan beſteedt de zon 24 uuren en enige ſeconden van den middag van den eenen tot den middag van den anderen dag, en dan 24 uuren min enige ſeconden van den middag van eenen anderen dag tot den volgenden middag enz. De loop van de zon is dan ongelijk, gelijk men zig daarvan gemaklijk overtuigen kan: want als men een goed Slinger-uurwerk heeft, dat de ſeconden aanwijst, welks beweeging evengelijk is, en dat zoo geregeld gaat dat het, op eenen zekeren dag gelijk met de zon gezet zijnde, zoo veelmaalen middag aantekent als de zon, en wanneer, na verloop van een jaar, op denzelfden dag de middag op het uurwerk gelijk met den middag van de zon koomt, dan zal men zien dat op de andere dagen van het jaar het uurwerk middag zal wijzen, dan voor, dan na den middag van de zon: naardien wij nu onderſteld hebben dat het uurwerk met eene altoos evengelijke beweeging loopt, moet nood-

Nood-

wendig het verschil tusschen de twee middagen door den ongelijken loop der zon veroorzaakt worden. Als men dan zoodanig een Slinger-uurwerk heeft en men zet het den 23 December op 4 seconden na de zon, zullen 'er de volgende verschillen tusschen de twee middagen in den loop van het jaar plaats hebben.

Den 24 December zal de middag van de zon 30 seconden na den middag van het uurwerk zijn, en dat verschil zal gedurig al meer en meer vermeerderen tot den 11 Februarij, op welken dag de middag van de zon 14 minuuten 44 seconden na den middag van het uurwerk zal zijn; van den 11 Februarij zal dat verschil meer en meer verminderen tot den 14 April, en op dien dag zal de middag van de zon met den middag van het uurwerk gelijk koomen: den 15 April zal de middag van de zon 9 seconden vooruit zijn, en zal dus meer en meer vooruit loopen tot den 10 Meij, wanneer de zon [illegible] minuuten [illegible] seconden voor zijn zal; de middag van de zon zal ongevoelig wederom dien van het uurwerk naderen tot den 15 Junij, op welken dag de twee middagen wederom gelijk zullen koomen. Den 16 Junij zal de zon 8 seconden na het uurwerk zijn, en zal dus meer en meer agter blijven tot den 25 Julij, wanneer de middag van de zon 5

 mi-

minuuten 56 ſeconden na den middag van het uurwerk zal zijn; deeze vertraaging zal meer en meer verminderen, tot den 31 Augustus, wanneer de middag van de zon en die van het uurwerk gelijk zullen zijn. Eindelijk zal den 1 September de zon 27 ſeconden voor den middag van het uurwerk zijn, en zal dus meer en meer blijven vooruit loopen tot den 1 November: op dien dag zal zij 16 minuuten 9 ſeconden voor zijn, en van dien tijd zal zij weêr al minder en minder vooruit gaan, zoo dat de twee middagen op nieuw tegelijk zullen komen den 23 December.

Het verſchil, dat men gemerkt zal hebben tusſchen den middag van het uurwerk en dien van de zon, bewijst dan de ongelijkheid der dagen en uuren, welke door de zon afgemeeten worden. Om die reden hebben de Sterrekundigen zig genoodzaakt gevonden dagen te maaken, die alle aan elkanderen gelijk zijn, en een evenredig midden uitmaaken tusſchen den langſten en kortſten der ongelijke dagen. Om die dagen te bepaalen, hebben zij het getal uuren, waaruit de daagelijkſe omloop van de zon beſtaat, bij elkanderen genoomen, en de geheele ſom van die ongelijke uuren in zoo veele deelen verdeeld als 'er uuren zijn, waarvan 24 eenen dag uitmaaken, zoo dat de uuren, welke zij door die handelwijze ge-

[illegible] hebben, [illegible] met elkanderen gelijk zijn, en dan langer, dan korter dan die der zon zijn; zoodanige z[illegible] welke het [illegible] uurwerk aanwijst.

Men noemt den tijd, die zoo tot gelijkheid gebragt is, *middelbaaren tijd*; en dat is die tijd, welken het uurwerk aanwijst, [illegible] gezegd hebben.

Den tijd, welke door den meridiaan, dat is, door den middag der zon gemeeten wordt, noemt men *waaren tijd*; en men noemt *vereffening van tijd* het verschil, dat men elken dag zal gezien h[illegible] den middag van de z[illegible] en den [illegible] van het uurwerk, dat is te [illegible] het verschil is tusschen den waaren en den middelbaaren tijd.

De Sterrekundigen hebben tafelen opgemaakt, die voor elken dag van het jaar het verschil tusschen den middag van de zon en den middag van het uurwerk, dat is te zeggen, tusschen den waaren en middelbaaren tijd aanwijzen; het is volgens die tafelen, welke men *vereffenings-tafelen* noemt, dat ik ook die gemaakt heb, welke aan het eind van dit werk gevonden worden.

Ik zal mij hier niet ophouden met de oorzaaken van de ongelijkheden der zon te verklaaren; het is genoeg dat ik hebbe

be doen zien dat zij ongelijk gaat, en tafelen van die ongelijkheden gegeeven hebbe. Zij, die begeerig zijn die oorzaaken te weeten, kunnen de werken, die over de Sterrekunde handelen, raadpleegen.

Het is, voor het overige, dienstig hier aantemerken dat, schoon de zon verschilt, men zig egter van de middaglijnen der zonnewijzeren bedienen kan, om de Slinger-uurwerken en de Zakhorologien naar den middelbaaren tijd te zetten, dat zeer gemaklijk is, zoo dra men maar weet, hoe veel de waare tijd elken dag met den middelbaaren tijd verschilt. Tot dit gebruik nu zijn de vereffenings-tafelen geschikt, gelijk ik in het XI. Hoofdstuk verklaaren zal. Men kan zig van die tafelen zonder merklijke dwaaling dertig of veertig jaaren lang bedienen.

* * *

TWEE-

TWEEDE HOOFDSTUK.

Verklaaring van het werktuiglijk geſtel van een Slinger-uurwerk en hoe het den tijd afmeet.

De Slinger-uurwerken en Zak-uurwerken zijn werktuigen, zoodanig gemaakt dat de getande raderen, die een wezenlijk deel van dezelve uitmaaken, hunne omloopen met eene evengelijke beweeging verrigten, en dat de wijzers, welke op de aſſen (*a*) of ſpillen dier raderen vast zijn, de deelen van den tijd op eene wijzerplaat, in evengelijke deelen afgedeeld, aanwijzen. Ik zal nu, zoo eenvoudig en duidelijk mij mogelijk is, gaan verklaaren hoe men die werktuigen inrigte om door derzelver middel den tijd aftemeeten.

Fig.

(*a*) Ik noem *as* de ſtukken ſtaal, aan welke men de raderen vastmaakt, om daar op, als op hun middenpunt, te draaien.

Fig. 1. Pl. I. verbeeldt een Slinger-uurwerk, op zijde afgeteekend. P is een gewigt, aan een touw hangende, dat om den cylinder, de *ton* genoemd en met C geteekend, gewonden is; de *ton* is vast gemaakt op den as *aa*, welks deelen *bb*, die men *tappen* noemt, in gaten, in de plaaten TS TS gemaakt, ingelaten worden, waarin zij draaien. Die plaaten zijn van koper en worden met elkanderen vereenigd door vier pijlaartjes ZZ: dit werk heet de *ſtelling*.

De zwaarte van het gewigt P ſtrekt noodwendig om de ton C te doen draaijen, zoo dat zij, indien zij niet weêrhouden wierde, zoude omwentelen met eene versnelde beweging, gelijk aan die, welke het gewigt P zoude hebben, zoo het vrij viel; maar die ton heeft een rad RR als een *zalrad* getand; de regter zijde van deszelfs tanden vat een [illegible], dat men de *pal* noemt, dat met een veer agter aan het rad DD is vastgemaakt, gelijk men in fig. 2 zien kan, zoo dat de werking van het gewigt aan het rad DD wordt medegedeeld. De tanden nu van dit rad koomen tusſchen de tanden, die op het kleine radje *d* gemaakt zijn, en wel zoo dat zij het op zijne tappen te doen ronddraaijen. Men zegt van die gemeenschap van de tanden van het een rad met het ander dat zij op elkanderen *werken*, en een radje als

d

d noemt men een *rondfel*; Een rondfel is gemeenelijk van ftaal en op deszelfs as ook gemaakt.

Op den as van het rondfel *d* is het rad EE vastgemaakt; dus wordt de beweeging, door het gewigt aan het rad DD gegeeven, aan het rondfel *d* en gevolglijk ook aan het rad EE medegedeeld; dit werkt op het rondfel *e*, dat op zijn as het rad FF draagt, dat op het rondfel *f* werkt en het zijne kragt medegedeelt, op welks as het kroonrad GH vastgemaakt is, dat men het *fchakelrad* noemt; de tappen van het rondfel *f* draaijen met hunne einden, die in de plaaten zelve gemaakt zijn, gelijk die der andere raderen, maar draaijen in gaten, in de ftukken LM gemaakt, die loodrecht op de plaat TDS vastgemaakt zijn. Eindelijk wordt de beweeging, die het gewigt veroorzaakt, door het rad GH aan het ftuk IK medegedeeld, dat wederom zelf zijne kragt mededeelt aan het ftuk AB door middel van den arm UX. Men noemt dat ftuk AB den *flinger*, welks haak bij A aan eene draad hangt. De flinger AB kan om het punt A cirkelboogen befchrijven, terwijl hij beurtelings heen en weder flingert: als men dan dien flinger voortftoot, en hem van zijn rust-punt verwijdert, zal de zwaarte van den *flinger-bol* B hem doen wederkeeren en dus zal hij blijven heen en

en weder flingeren, tot dat de wederftand, welken de lugt den flinger-bol biedt, en de wederftand van de draad, als ook zijne eigen zwaarte de kragt, welke men hem medegedeeld hadt, hebben doen te niet loopen, en de flinger dus blijft ftil hangen; dan naardien bij elke heen en weder flingering van den flinger de tanden van het fchakelrad GH kragtig op de *lepels* IK werken (*a*) en naardien, wanneer een tand H zijne kragt aan den lepel K medegedeeld heeft, deeze den tand voorbijlaat, dan werkt de tand G, regt omgekeerd, op zijne beurt, op de lepel I en gaat vervolgens voorbij; dus gaat elke tand van het rad van de lepels IK af na dezelven zijne beweeging medegedeeld te hebben, zoo dat de flinger, in plaatfe van ftil te ftaan, aan den gang blijft en de raders blijven draaien.

Het rad EE draait in een uur eens om; de tap *e* van dat rad gaat door de plaat en loopt door tot *r*; op dien tap wordt met geweld eene pijp geftooken, die het rad NN draagt; die pijp dient om

---

(*a*) De tappen, welke de as der lepels heeft, draaien in gaten, in de ftukken *s*, *t* gemaakt.

om aan haar eind - den minuutwijzer te draagen; het rad N werkt op het rad O, dat een rondſel *p* heeft, hetgeen op het rad *qq* werkt, dat op eene bos vast is, welke op de pijp van het rad N draait; het rad *q* draait eens in 12 uuren om; zijne bos dient om den uurwijzer te voeren.

Uit hetgeen ik tot dus verre gezegd heb volgt 1. dat het gewigt P de raderen doet draaien en den ſlinger in beweeging houdt. 2. Dat de ſnelheid der raderen bepaald wordt door die van den ſlinger. 3. Dat de raderen de deelen van den tijd, zoo als zij door den ſlinger afgemeeten zijn, aanwijzen.

Het gewigt P, of alle andere oorzaak, welke de beweeging der raderen en den ſlinger gaande houdt, noemt men den *beweeger* of de *beweegende* of *werkende oorzaak.*

Men noemt *regelaar* den ſlinger, of de boi AB, welkers beweeging den loop der raderen regelt.

Men noemt *ſlingering* of *ſlingerslagen* de beweeging van den ſlinger heen en weder; men ziet dien ſlinger heen en weder gaan als men het uurwerk van vooren ziet; want als het uurwerk op zijde gezien wordt, gelijk in fig. 1 ziet men den ſlinger op een zelfde vlak beweegen en kan dus zijne ſlingering bijna niet bemerken.

De

De raderen en rondfelen, die binnen in de ftelling draaien en den flinger de beweeging mededeelen, noemt men het *raderwerk.*

Men noemt den *gang* het werken van de tanden van het rad GH op de lepels IK.

Schakelrad noemt men het rad GH en *balans* het ftuk IKXU.

Als het touw, waaraan het gewigt P hangt, geheel van de ton afgeloopen is, bedient men zig van een fleutel om het gewigt weder optewinden; die fleutel fchuift op een vierkante fpil Q en als men denzelven dan naar de tegensovergeftelde zijde, als die, naar welke het gewigt afloopt, omdraait, windt men het touw op nieuw op de ton; te dien einde doet de fchuinfche zijde van de tanden van het palrad R fig. 2 de beweegbaare pal C wijken, zoo dat, zoo lang men het gewigt opwindt, het palrad R zonder het rad D draait; maar zoo dra men ophoudt het gewigt optewinden, werkt het op het palrad, en de regte zijden van de tanden vatten wederom het eind van de pal, hetgeen het rad D noodzaakt om met de ton omtedraaien; de veer A dient om de pal in de tanden van het palrad te doen vatten.

Daar blijft mij nu nog overig te verklaaren hoe men het rad [illegible], welks as den minuutwijzer draagt, uist eene om-

wen-

wenteling in een uur doe maaken, en hoe men een ſlinger-uurwerk langer of korter doe loopen. Hiertoe dient men vooraf te weeten dat de ſlingerſlagen van eenen ſlinger des te langzaamer gaan, hoe langer de ſlingerdraad zij, zoo dat een ſlinger, die 3 voeten 8 en een halve linien van **A** tot **B**, fig. 1, lang is, 3600 ſlingerſlagen in een uur doet, dat is te zeggen, dat elke ſlingerſlag van eene ſeconde is (daarom noemt men dien ook *ſeconden-ſlinger*) terwijl een ſlinger, die 9 duimen, 2 en een vierde linien lang is, 7200 ſlingerſlagen in een uur doet, of 2 ſlingerſlagen in elke ſeconde (deezen noemt men *halve ſeconden-ſlinger*).

Men begrijpt dus ligt dat het, wanneer men een rad eene omwenteling in eenen gegeeven tijd wil laaten doen, noodzaaklijk is den tijd der ſlingerſlagen van den ſlinger, die deszelfs loop regelen moet, in aanmerking te neemen. Onderſteld zijnde dat de ſlinger AB 7200 ſlingerſlagen in een uur doe, zullen wij nu eens zien, op wat wijze het rad E één uur werk zal hebben om eens rond te draaien, het geen van het getal der tanden van de raderen en rondſelen afhangt. Als men het ſchakelrad 30 tanden geeft, zal het eens omgaan, terwijl de ſlinger 60 ſlingerſlagen doet; want bij elke omwenteling van het rad werkt een zelfde

rand eens op de lepel I, hetgeen den slinger 2 slingerslagen doet verrigten. Als dan het rad 30 tanden heeft, doet het den slinger 2 maal 30 slingerslagen doen, dat is 60. Dat rad zal dan 120 maalen in een uur moeten draaien, naardien 60 slingerslagen, welke het bij elke omwenteling veroorzaakt, 120 maalen in 7200 slingerslagen vervat zijn, welke de slinger in een uur doet. Om nu het getal der tanden van de raderen EF en derzelver rondselen *e*, *f* te bepaalen, moet men aanmerken dat een rad E zijn rondsel *e* des te meermaalen doet omdraaien, terwijl het zelf eens omdraait, als het getal der tanden van het rondsel meermaalen vervat is in dat der tanden van het rad; want ondersteld dat het rad E 72 tanden hebbe en het rondsel *e* 6, dan zal het rondsel *e* 12 maalen omdraaien, terwijl het rad eens omdraait, hetgeen baarblijklijk is, want elke tand van het rad doet een tand van het ronsel voortgaan; wanneer dus het rondsel 6 tanden voortgegaan is, die eene omwenteling maaken, is het rad E slegts 6 tanden voortgeloopen. Nu moet het, om geheel rond te draaien, nog 66 tanden voortloopen, die 11 maalen 6 tanden van het rondsel zullen doen voortgaan, dat is te zeggen, dat zij het 11 omwentelingen zullen doen verrigten, die, gevoegd bij eene, welke het reeds gedaan heeft,

heeft, 12 omwentelingen van het rondsel tegens eene van het rad uitmaaken: om dezelfde reden zal, als het rad F 60 tanden heeft, en het rondsel *f* 6, dat rad het rondsel 10 maalen doen omdraaijen: nu draait het rad F, dat op het rondsel *e* vast is, 12 maalen om, terwijl het rad E eens omdraait, en dus draait het rondsel *f* 10 maalen om, terwijl het rad F eens omdraait: het rondsel *f* draait dan 12 maalen 10 maalen om, terwijl het rad E eens omdraait, hetgeen 120 uitmaakt; maar het rad G, op het rondsel *f* vast zijnde, doet den slinger 60 slingerslagen doen bij elke omwenteling, welke het maakt; dat rad G doet dan den slinger 60 maalen 120 slingerslagen doen, terwijl het rad E eens omdraait, dat 7200 maalen uitmaakt, 't welk het getal slingerslagen van den slinger in een uur is; het rad E heeft dan een uur werk om eens omtedraaijen: men zal voor alle andere gevallen even eens redeneeren.

Dewijl het rad E eens in een uur omdraait, zal men gemakkelijk berekenen hoe lang zodanig een werktuig loopen zal, zonder dat het behoeft opgewonden te worden; want als het rad D 80 tanden heeft en het rondsel *d* 10, zal het rad D eens omgaan, terwijl het rondsel 8 maalen omgaan zal; dus zal dat rad D 8 uuren noodig hebben

om eens omtegaan; als dan het touw 3 maalen om de ton C gewonden is, zal het gewigt P 24 uuren werk hebben om het touw aftewinden; is het 6 maalen om de ton gewonden, zal het gewigt 2 dagen werk hebben, en zoo vervolgens. Maar als men onderstelt dat het rad D 96 tanden hebbe, en het rondsel *d* 8, dan zal dat rad 12 uuren werk hebben om eens omtegaan; als dus het touw 16 maalen om de ton gewonden is, zal het uurwerk 8 dagen loopen; als men, eindelijk, nog een rad en een rondsel bij het raderwerk van het uurwerk voegde, en het rad D, in plaats van op het rondsel *d*, op dat bijgevoegd rondsel, en het rad, dat aan dat rondsel vast was, op het rondsel *d* deede werken, dan zou men een uurwerk hebben, dat veel langer zoude loopen; want ondersteld dat het bijgevoegd rad 96 tanden hadde en het rondsel *d* 8, dan zou dat rad 12 uuren werk hebben om eens omtedraaien, en, zoo het bijgevoegd rondsel 8 tanden hadde en het rad D 80, dan zou dat rondsel 10 maalen omdraaien, terwijl het rad D eens omdraaide; nu draait het bijgevoegd rad, waaraan dat rondsel vast is, eens om in 12 uuren. Het rad D zal dan 10 maalen 12 uuren werk hebben om eens omtegaan, dat is 120 uuren, die 5 dagen uitmaaken; als dan

dan het touw 7 maalen om de ton gewonden is, zal het uurwerk 35 dagen loopen eer het behoeft opgewonden te worden.

Hier uit volgt dat men den tijd van het loopen van een uurwerk verlengt. 1. Als men de tanden der raderen vermeerdert. 2. Als men het getal der tanden van de rondselen vermindert. 3. Als men de omwindingen van het touw vermenigvuldigt. 4. Als men 'er meer raderen en rondselen in brengt; maar men moet ook in aanmerking neemen dat, naar maate men den tijd van het loopen eens uurwerks verlengt, het gewigt of de beweegende oorzaak dezelfde blijvende, de kragt, welke het aan het laatste rad GH mededeelt, naar evenredigheid vermindert.

Daar blijft mij nu nog overig te spreeken van het getal der tanden van de raderen, die de wijzers omvoeren.

Het rad E draait eens in een uur om; het rad NN, dat op den as van het rad E vast is, draait dan ook eens in dien tijd om. op de pijp van dat rad is, gelijk ik gezegd heb, de minuutwijzer vast. Het rad N heeft 30 tanden, het werkt op het rad O, dat ook 30 tanden heeft en van dezelfde middellijn is; dat rad O heeft dan een uur werk om eens omtedraaijen; het heeft een rondsel [illegible], dat 6 tanden heeft; dat rondsel werkt

op het rad *q q*, dat 72 tanden heeft; het rondsel *p* draait dan 12 maalen om, terwijl dat rad *q q* eens omdraait; dit rad heeft dan 12 uuren werk om eens omtedraaien; op de bos van dit rad is de uurwijzer vast.

Men moet aanmerken dat hetgeen ik gezegd heb over de omwentelingen der raderen, en den tijd van het loopen eens Slinger-uurwerks, ook op de Zak-uurwerken moet toegepast worden.



DER-

DERDE HOOFDSTUK.

Verklaaring van het werktuiglyk gestel van een Zak-uurwerk.

De Zak-uurwerken bestaan, zoo wel als de Slinger-uurwerken, uit raderen en rondselen, uit een regelaar, die de snelheid van het omloopen der raderen bepaalt, en uit eene beweegende oorzaak, die het werktuig in beweeging brengt; maar de regelaar en de beweegende oorzaak van een Zak-uurwerk zijn, op verre na, zoo goed niet als de regelaar en beweegende oorzaak van een Slinger-uurwerk: de Zak-uurwerken zijn draagbaare werktuigen, aan welke men geen slinger brengen kan, naardien men deezen regelaar niet kan gebruiken dan in uurwerken, die altyd in rust zijn. Het gewigt, dat de beweegende oorzaak van de goede slinger-uurwerken is, kan even zoo min in zak-uurwerken gebruikt worden als de slinger; men is dus genoodzaakt in plaats van een slinger eene *balans* (Pl. III. fig. 5.) te gebruiken, die den loop van het horologie regelt en aan de raderen en de ba-

lans

lans te beweegen, bedient men zig van de veer (Pl. II. fig. 4.) die de beweegende oorzaak van het Zak-uurwerk is.

De raders van een Zak-horologie draaien in eene ſtelling, welke gevormd wordt door 2 plaaten en 4 pilaartjes, even als in de ſlinger-uurwerken: fig. 1 Pl. II verbeeldt het inwendig geſtel van een zak-horologie, als men de plaat, fig. 3, 'er afgenoomen heeft. A is de *trommel*, in welke een gedraaide veer geſloten is, gelijk fig. 4. Om de trommel is eene ketting gewonden, van welke een eind aan de trommel vast is, en het ander aan het kegelachtig ſtuk B, dat men de *ſnik* noemt.

Als men het horologie opwint, wordt de ketting, die eerst op de trommel was, om de ſnik gewonden, en hierdoor ſpant men de veer; want het binnenst eind van de veer wordt weêrhouden door een haakjen aan den as, om welken de trommel draait, en die as is onbeweeglijk. Het buitenst eind van de veer is vast aan een haakjen, aan de binnenſte oppervlakte van de trommel; de trommel kan om haaren as draaien; dus kan men begrijpen hoe de veer geſpannen worde, en hoe haare veerkragtigheid de trommel doe draaien en bijgevolg ook de ketting, die om de ſnik gewonden is, doe ontwikkelen en daar door de ſnik doe draaien; de ſnik

neemt

neemt het rad C C mede, dat op het rondſel *c* werkt, en het de werking van de veer mededeelt; op dat rondſel *c* is het rad D vast, dat op het rondſel *d* van het rad E werkt, hetgeen weder werkt op het rondſel *e*; dit rondſel heeft een rad F, hetgeen werkt op het rondſel *f*, fig. 3, dat in de ſtukken AB, die aan de plaat vast zijn, draait. Deeze plaat, van welke men ſlegts een gedeelte ziet, past op die van fig. 1, zoo dat de tappen der raderen in de gaten van de plaat fig. 3. ſteeken; dus deelen de raders elkanderen de beweeging, welke zij van de veer ontvangen hebben, mede en het rondſel *f* dan in het rad F vattende, wordt het door hetzelve genoodzaakt te draaien; aan dat rondſel is een kroonrad GG gehecht, fig. 2 en 3, dat het *ſchakelrad* is: dat rad werkt op de lepels fig. 2 en 3. De as van de lepelen draagt de balans HH fig. 2; de tap 1 van de ſpil der balans ſteekt in het gat *c* in het ſtuk A fig. 3. Men ziet de lepels in die figuur; maar de balans is aan de andere zijde van de plaat, gelijk men in fig. 2 Pl. III. ziet. De tap 3 van de balans ſteekt in het gat van de kloof BC fig. 1, Pl. III, in doorzigt gezien wordende fig. 6; dus draait de balans tusſchen de kloof en de potens, Pl. II fig. 5, als in eene ſoort van ſtelling. De werking van het ſchakel-

kel-

kelrad op de lepels 1, 2, fig. 2. geſchiedt op dezelfde wijze als ik aangewezen heb in het ſchakelrad van het ſlinger-uurwerk, dat is te zeggen, dat in het zak-uurwerk het ſchakelrad de balans doet heen en weder gaan en ſlingerſlagen doet verrigten. Bij elken ſlingerſlag van de balans laat de lepel eenen tand van het ſchakelrad voortgaan, zoo dat de ſnelheid van het draaien der raderen bepaald wordt door de ſnelheid der ſlingerſlagen van de balans, en die ſlingeringen van de balans en dat draaien der raderen te weeg gebragt worden door de kragt van de veer of beweegende oorzaak; naardien nu de balans geene magt heeft, die de ſnelheid van haare beweeging juist en naauwkeurig bepaalt, en deeze voornamelijk van de kragt der werkende oorzaak afhangt, volgt daaruit dat, vermits de beweegende oorzaak een veer is, 'er ongelijkheden uit ontſtaan, gelijk ik in het vijfde Hoofdſtuk zal doen zien.

De ſnelheid van de ſlingeringen der balans hangt niet alleen af van de kragt der groote veer, maar wordt voornamelijk bepaald door de veer *a b c d* Pl. III fig. 2, onder de balans H geplaatst, en in doorzigt gezien fig. 5; men noemt haar de *ſpiraal* of *ſlinger-veer*. Het werk der ſpiraal is de balans weder op zig zelve te doen keeren, naar welken kant men

men haar doe draaien, dat is te zeggen, dat de veerkragtigheid van de spiraal de balans doet slingeren (al is het dat het schakelrad niet op haar werkt) even gelijk de zwaarte van de slingerbol dient om de slingeringen van den slinger te weeg te brengen. Zie hier hoe dit geschied: Het buitenst eind van de slingerveer is vast aan het blokjen *a* fig. 5 Pl. III. dit blokjen wordt bij *a* fig. 2 op de plaat vastgemaakt; dus is dat eind van de slingerveer als aan de plaat vast; het binnenst eind van de slingerveer is met een pennetje in het middenpunt van de balans vastgemaakt; als men dan de balans op zigzelve doet draaien, en de plaat onbeweeglijk blijft, dan zal de veer gespannen worden, en wel te meer naar maate men de balans grooter boog zal doen beschrijven. Wanneer men nu, na de slingerveer dus gespannen te hebben, de balans aan zichzelve overlaat, dan zal de veerkragtigheid van de spiraal de balans weder doen keeren, en zij zal, volgens de eigenschap van een veer, de balans beurtelings heen en weder doen slingeren, en haar een vrij groot getal slingeringen doen verrigten.

Fig. 5 Pl. II vertoont alle de raderen van een horologie, van welke wij gesproken hebben; zij zijn zoo geplaatst dat men met een opslag van het oog ziet hoe de beweeging wordt mede-

dege-

degedeeld van de trommel tot de balans.

Men ziet fig. 6 en 7 de raderen, die onder de wijzer-plaat liggen, welke dienen om de wijzers te draagen en te doen draaien. Het rondfel *a* is gemaakt op eene pijp, die met geweld geschoven is op den verlengden tap van het rad D fig. 1 en 5. Dat rad draait eens in een uur om; het eind van de pijp van het rondfel *a* is vierkant, de minuutwijzer is op dat vierkant geschoven; het rondfel *a* fig. 6 werkt op het rad *b*, dat een rondfel *c* heeft, 't welk op het rad *d* fig. 7 werkt: dat rad is vast op eene bos, in welker gat de pijp van het rondfel *a* gaat, op welke zij vrij draait; dat rad *d* draait eens om in 12 uuren tijds; deszelfs bos draagt den uurwijzer..

Nu moet ik nog de werking der fnik verklaaren: Om derzelver nuttigheid te begrijpen, moet men weeten dat de kragt van een veer vermeerdert naar maate men haar meer fpant, zoo dat, indien de veer, fig. 4, in den trommel A, fig. 5, befloten ware, en onmiddelijk op de raderen werkte, deeze op den regelaar zouden werken, met des te grooter of des te minder kragt, naar maate van de ongelijkheden van de werkende oorzaak, en die regelaar dus fneller of traager zoude loopen, naar maate die wer-

werking min of meer ongelyk wierde; nu verbetert de aanwending van de slak B, fig. 2, die ongelykheden van de veer volkoomen; want als de veer aan haare eerſte draai van ſpanning, en haare kragt dus zwakst is, dan werkt de ketting bij *a* op het verst van het middenpunt gelegen punt van de slak; dus werkt, door de eigenſchap van den hefboom van minder kragts te vereiſchen, naar maate de werkende kragt verder van het middelpunt af is, de veer met voordeel op het rad C, en als de veer hoog opgewonden is, dan werkt de ketting bij *p* op het ſmalst gedeelte van de slak, hetgeen de werking van de veer vermindert, zoo dat in het een of ander geval de werking van de veer even gelyk op het rad C, en bijgevolg ook op de andere raderen, werkt.



VIERDE HOOFDSTUK.

Van de oorzaaken van de juistheid der Slinger-uurwerken: van den tijd, dien zij afmeeten: van den graad van juistheid der Slinger-uurwerken.

Hetgeen ik in de twee voorgaande Hoofdſtukken gezegd heb aangaande het werktuiglijk zamenſtel der Slinger- en Zak-uurwerken, is genoegzaam om een denkbeeld te geeven van de wijze, waarop die werktuigen den tijd afmeeten; doch het zal niet ondienſtig zijn, in deeze afdeeling, de oorzaak van de juistheid der ſlinger-uurwerken aantewijzen, benevens den graad van juistheid, welke men van dezelve verwagten kan.

Wanneer men den ſlinger AB (Pl. I fig. 1) uit zijnen loodlijnigen ſtand brengt, zal de ſlingerbol B door haare zwaarte weder naar beneden zakken, en zal door de ſnelheid, welke zij, zoo doende, verkregen heeft, aan de andere zijde ter zelfde hoogte opklimmen als van welke men dezelve heeft laaten vallen; dan zal zij weder door haare zwaarte neder-

val-

vallen, en zal dus haare ſlingeringen vervolgen alleen door de uitwerking der zwaarte op de ſlingerbol.

Naardien nu de werking van de zwaarte-kragt altijd dezelfde is, volgt daar uit dat die ſlinger zijne ſlingerſlagen in eenen even langen tijd zal maaken, als de ſlingerdraad even lang is. Als men dit eens wel verſtaat, zal men gemaklijk begrijpen, waarom een ſlinger-uurwerk zeer naauwkeurig gaan moete; want de ſlinger AB, Pl. I, dus eens in beweeging gebragt zijnde, geeft de eerſte beweeg-oorzaak en het raderwerk, gelijk wij gezegd hebben, den ſlinger de kragt weder, welke hij bij elken ſlingerſlag verloren heeft; naardien nu het gewigt P altijd met even groote kragt op het raderwerk werkt, is de beweeging, die den ſlinger medegedeeld wordt, ook altijd dezelfde; de ſlinger doet dan ſlingeringen, die altijd even groot zijn; zij duuren dan altijd even lang; bij gevolg moeten de raders en gevolglijk ook de wijzers, op eene altoos gelijkvormige wijze draaien; dus is de tijd, dien zij aanwijzen zullen, even gelijk en volkomen overeenkomſtig met den middelbaaren tijd, van welken wij geſprooken hebben; waaruit wij beſluiten kunnen dat de ſlinger-uurwerken natuurlijk niet anders verdeelen en aanwijzen kunnen dan den gelijken of middelbaaren tijd, en dat, zoo

dikwijls men een ſlinger-uurwerk regelen wil door den meridiaan, men eerst de afwijkingen van de zon kennen moet en die daar af moet trekken, om den middelbaaren tijd te vinden, en daaruit te oordeelen of het uurwerk wel gaa dan niet. Wij zouden door eene bijna diergelijke redeneering kunnen doen zien dat de zak-uurwerken ook niet dan op eene eenvormige wijze loopen kunnen; maar dat wij gezegd hebben is genoeg. Men moet zig dan overtuigd houden dat het volmaaktſte ſlinger- en zak-uurwerk, dat men zig verbeelden kan, zoodanig een is, dat met eene gelijkvormige beweeging loopt, verre van de ongelijkheden der zon te volgen; want als het gebeurt dat deeze werktuigen ongelijk gaan, is zulks volgens geene ſtandhoudende wet, naardien het afhangt van koude, warmte enz., gelijk wij hier agter in het vijfde Hoofdſtuk zien zullen.

Men is wel in ſtaat door een bijzonder radergeſtel de ſlinger- en zak-uurwerken de afwijkingen der zon te doen volgen, hetgeen geſchiedt in de werken, welke men *vereffenende ſlinger- of zak-uurwerken* noemt, maar dan zijn zij zoo gemaakt dat, terwijl de wijzers en het binnenwerk op eene eenvormige wijze loopen, een tweede minuut-wijzer de ongelijkheden der zon volgt. Om die

onge-

ongelijke beweeging aan den wijzer van den waaren tijd te geeven, heeft men een stuk uitgevonden van eene eironde gedaante, dat men *ellipsis* of *kromme lijn* noemt, dat den wijzer van den waaren tijd doet voorgaan en agteruit gaan, terwijl de andere met eene evengelijke snelheid ronddraait.

Men is zoo verre gevorderd van den slinger-uurwerken eenen grooten graad van volmaaktheid te kunnen geeven; hiertoe maakt men zwaare slingerbollen, die kleine boogen beschrijven, en men heeft naar evenredigheid de werking der beweegende oorzaak verminderd, zoo dat, zelfs wanneer de beweegende oorzaak een veer is, als Pl. II fig. 4, de ongelijkheden, die onafscheidelijk daaraan verknogt zijn, gelijk ik getoond heb, de naauwkeurigheid van het uurwerk niet merkelijk veranderen, zoo dat een gewoon slinger-uurwerk met een veer wel genoeg gaan kan om niet meer dan eene minuut in veertien dagen te verschillen.

De ondervinding heeft ons geleerd, dat de warmte alle lichaamen uitzet en verlengt, en dat de koude dezelve verkort, dat bijgevolg de slingerdraaden van de slinger-uurwerken langer wordende, zulks de uurwerken vertraagde, en verkort wordende zulks dezelve versnelde; men heeft verscheiden middelen be-

dagt om die uitwerkingen te verhelpen; en men is 'er wel genoeg in geslaagd om een seconden-slinger-uurwerk te maaken, dat niet meer dan eene minuut in een jaar verschilt.



VIJF-

VIJFDE HOOFDSTUK

Over de oorzaaken der [illegible] der Zak-uurwerken en van den graad van naauwkeurigheid, welke men van die werktuigen verwagten kan.

De naauwkeurigheid van het Zak-horologie hangt af van de volstrekte gelijkheid der slagen van de balans.

1. De slingerslagen van de balans geschieden sneller of trager, naar maate de kragt, welke dezelve door de raderen medegedeeld wordt, min of meer groot is: dus gaat het horologie voor, of loopt na, naar maate van de ongelijkheid van die kragt.

2. De snelheid van de slingerslagen der balans wordt bepaald door de mindere of meerdere kragt van de slingerveer. Zie het negende Hoofdst. De slingerveer nu is min of meer veerkragtig, naar het warmer of kouder is; dus verandert ook de snelheid van haare beweeging met den invloed van de lugt.

3. De kragt, die het horologie in beweeging houdt, is een veer, welker werking niet altoosduurende is: zij vermin-

dert door den tijd; de kragt van de veer verandert ook naar het koud of warm is: deeze ongelijkheden veranderen dan ook de juistheid van het horologie.

4. De beweeging der raderen, terwijl zij op hunne ſpillen draaien en op elkanderen werken, ontmoeten eenen wederſtand, dien men de *wrijving* noemt. Deeze wederſtand nu wordt grooter naar maate het gepolijst der ſpillen 'er af gaat, en de olie, die men in de gaatjes doet om de wrijving te verminderen, verdikt; als dan de kragt, die aan de balans medegedeeld wordt, niet meer even groot is, moet de juistheid van het zak-horologie ook veranderen.

5. De balans van een horologie gaat ſneller of traager, naar maate zij minder of meerder wederſtand in de lugt ontmoet; maar de afwijkingen, door deeze oorzaak teweeg gebragt, zijn zoo klein, dat men dezelve enigermaate als voor niets konne aanzien.

6. Eindelijk ſtrekken ook de verſchillende beweegingen, ſtooten, ſtanden enz. waaraan een horologie is blootgeſteld, om zijne naauwkeurigheid te verminderen.

Als men dus elke der oorzaaken, welke medewerken om de zak-horologieën te ontſtellen, afzonderlijk nagaat, zal men verwonderd zijn over de juistheid, welke men die werktuigen geeven kan; die juistheid is zoo groot, dat een horo-

horologie, dat wel zaamgeſteld en uitgevoerd is, niet ligt meer dan eene halve minuut daags afwijkt, men kan zelfs die juistheid nog verder brengen. Wat de juistheid betreft, welke men van de gewoone of gemeene werken verwagten kan, men heeft niet te klagen, als zij niet meer dan eene minuut daags afwijken.

Hieruit kan men opmaaken, welk een groot verſchil van juistheid 'er tusſchen een zak- en flinger-uurwerk plaats hebbe; want terwijl een zak-horologie eene minuut daags afwijkt, een flinger-uurwerk met een veer eene minuut in veertien dagen, zal een goed ſeconden-flinger-uurwerk ſlechts eene minuut in een jaar afwijken; een gemeen zak-horologie wijkt dan in eenen dag zoo veel af als een goed flinger-uurwerk in een jaar.

AANMERKING.

Men weet dat veele lieden voorgeeven dat hunne zak-horologien ſlegts eene minuut in veertien dagen afwijken. Wanneer dit waarlijk zoo gebeurt, is het meer bij geval dan door het zaamenſtel van de maakeren; want die wonderbaarlijke horologieën zijn bijna altijd of zeer oude werken, of zij zijn door zeer onbekwaame horologie-maakers ge- [illegible]

zij eens moesten zeggen, waarom zulk een horologie goed gaat, en zoo zij andere moesten maaken, die ook zoo wel gingen. Ik wantrouw daarenboven hetgeen die wonderwerkers vertellen, die hunne horologieën met de zon vergelijken, en die, als zij dezelve veertien dagen met haar zien overeenkomen, goedschiks gelooven dat zulks de deugd van het horologie bewijst, geen acht slaande dat het horologie in dien tusschentijd een vierde uurs voor of agter heeft kunnen gaan, en vervolgens weder met de zon gelijk koomen.



ZES-

ZESDE HOOFDSTUK.

[illegible] tusschen een [illegible]-horologie, dat niet geregeld is, en een, dat afwijkt: waarin het een en ander verschille van een horologie, dat geregeld is.

Als een horologie niet geregeld is, [illegible] men [illegible] te zeggen dat het niet goed gaat en bij gevolg dat het niet deugt. Daar is egter een groot verschil tusschen een horologie, dat ongelijk gaat en een, dat niet geregeld is; want een horologie kan zeer goed gaan, met eene evenredige beweging loopen, en egter niet op den middelbaren tijd geregeld wezen: zoodanig zou, bij voorbeeld, een horologie zijn, dat op eenen zekeren dag met een goed slinger uurwerk gelijk gezet zijnde, altoos 2 minuuten in een dag vooruit of agter zoude loopen, en ook 4 minuuten in 2 dagen, 24 minuuten in 12 dagen en dus vervolgens, altoos op dezelfde wijze en in evenredigheid van den tijd; in dat geval zal men moeten zeggen dat dat horologie gelijkmatig gaat; maar dat het

niet

niet naar den middelbaaren tijd geregeld is; men zal egter niet kunnen zeggen dat het ongelijk loopt. Het is zeer gemaklijk zoodanig een zak-uurwerk te regelen; men heeft slegts den verzet-wijzer wat te verdraaien, gelijk wij in het negende Hoofdstuk zullen verklaaren.

Een horologie, dat, met een goed slinger-uurwerk vergeleken, dan voor, dan agter loopt, is een horologie, dat ongelijk loopt, of niet goed gaat; als die afwijkingen verscheiden minuuten in 24 uuren bedraagen, moet men het eenen bekwaamen horologiemaaker geeven om het te verhelpen; want dan is het onnut den verzet-wijzer te verdraaien, alzoo het gebrek in het binnenwerk schuilt.

Een horologie, eindelijk, is geregeld, als het niet alleen met eene eenvormige beweeging loopt, maar daarenboven ook den middelbaaren tijd volgt.



ZE-

ZEVENDE HOOFDSTUK.

[illegible] naauwkeurigheid van een Horologie beproeven zal.

Om den graad van juistheid van een Zak-uurwerk te weeten, moet men het zetten op het uur van een goed slinger-uurwerk, en het 24 uuren in eenen zelfden stand laaten loopen, als, bij voorbeeld, aan de ketting of het bandjen opgehangen, dan van 6 tot 6, of van 5 tot 5 uuren, min of meer, de afwijkingen, welke het van het slinger-uurwerk maakt, opteekenen: wanneer het nu voor of agter loopt (dat hetzelfde is, als het slegts altijd zulks blijft doen) de waarde, bij voorbeeld, van eene minuut in de zes eerste uuren, van nog eene minuut in de volgende zes uuren, en zoo vervolgens, zoo dat het in 24 uuren 4 minuuten vooruit geloopen of agter gebleven is, zal zulks een teken zijn dat de groote veer gelijkmatig op de raderen werkt en deeze op de balans. Men zal dus eenige dagen voortgaan met het in denzelfden stand te beproeven, om te zien of het dus dezelfde hoeveelheid in denzelfden tijd vooruit loopt of agter blijft.

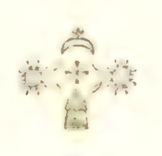
Vervolgens zal men zijn horologie 10 of 12 uuren, meer of min, in den zak draagen: wanneer het dan even zoo veel afwikt als toen het ophing, en op dezelfde wijze, naar evenredigheid van den tijd, dat is te zeggen, als het in 6 uuren eene minuut agter blijft, is zulks een zeeker teken dat de beweeging van het draagen geen invloed op hetzelve heeft. Men zal dan kunnen zeggen dat zulk een horologie goed loopt; als men het wil regelen, heeft men slegts den verzetwijzer te verdraaien.

Maar als uw horologie, dat, toen het hing, 4 minuuten in 24 uuren agter bleef, naderhand, als gij het in den zak draagt, vooruit loopt, of wel meerder agter blijft dan toen het ophing, als, bij voorbeeld, 6 minuuten in 24 uuren, dan kunt gij zeggen dat het ongelijk en niet wel loopt; en gij zult het niet kunnen regelen, dan na het eerst onder de handen van eenen bekwaamen horologiemaaker geweest is.

Om van de naauwkeurigheid van een horologie te oordeelen, moet men het vooral niet met de eerstkoomende klok, of met een ander horologie, of wel met een meridiaan gelijk zetten, en vervolgens naar andere klokken, horologieën of meridiaanen zien; want het gebeurt bijna altoos, dat de meridiaanen, klokken, horologien een vierde uurs, min

of

of meer, met elkanderen verfchillen; en die dat doen, zeggen terftond dat hunne horologieën flegt gaan, terwijl het de klokken, horologieën en meridiaanen, met welke zij hunne horologieën vergeleken hebben, zijn, die deeze afwijkingen gedaan hebben, of niet op hetzelfde uur ftonden; dus gebeurt het dat een zeer goed horologie in zekere handen ellendig loopt, en ook voor een niets waardig werk doorgaat. Als men een horologie vergelijken wil, moet men zig b[illegible] uur[illegible]k, en altoos van hetzelfde, of als men zig van een meridiaan bedient, moet men het altoos op denzelfden naarzien; want de meridiaanen kunnen ook ligtlijk ver[illegible] met elkanderen verfchillen.



AGTSTE HOOFDSTUK.

Het is noodig dat iedereen zijn eigen Horologie bestiert, regelt en alle agt of tien dagen met het uur gelijk zet.

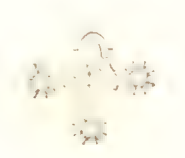
Wij hebben in het vijfde Hoofdstuk doen zien dat de regelmaatigheid van de horologieën afhangt van de koude, de warmte, de wrijving enz. Daaruit volgt dan:

1. Dat de horologieën in den zomer verschillen moeten van in den winter: zij loopen over het algemeen voor in den winter en agter in den zomer; daar zijn 'er egter, die het tegendeel doen.

2. Dat de horologieën voor of agter loopen naar de warmte van den zak der persoonen, die dezelve draagen: dus kan een horologie, dat bij den horologiemaaker geregeld is, wel ongeregeld zijn, als men het draagt.

3. Dat de veranderingen in de wrijving, de verdikking van de olie, de verslapping van de groote veer, de regelmaatigheid van een horologie ongevoelig veranderen; dus moet men, om het ge-

geregeld te houden, den verzet-wijzer verdraaien, naar maate van de vertraaging, welke die oorzaaken te weeg gebragt hebben. Ieder een moet dan zijn eigen horologie regelen en bestieren, en, als het maar tamelijk goed is, zal het altijd wel gaan; want een horologie, dat altoos in handen van denzelfden persoon is, is allen dag merklijk blootgesteld aan dezelfde gemaatigdheid, beweeging, stand enz. Dan zal 'er niet anders vereischt worden, dan dat men het elke 8 of 10 dagen met een goed slingeruurwerk of een meridiaan gelijk zette. En als de veranderingen, die van de wrijving, verdikking van de olie enz. zoo sterk gewerkt hebben, dat het horologie merklijk 'er door vertraagd wordt, moet men den verzet-wijzer verdraaien om het horologie op nieuw te regelen.



NEGENDE HOOFDSTUK.

Gebruik van de Slingerveer: hoe men den verzet-wijzer van het horologie verdraaien moet om het te regelen.

De ſlingeringen van de balans geſchieden met minder of meerder ſnelheid, naar maate de ſlingerveer ſtijver of ſlapper is; is zij ſtijver, dan geſchieden de ſlingeringen ſchielijker; is zij ſlapper, dan geſchieden zij langzaamer.

Als men de ſlingerveer verlengt, zullen de ſlingeringen van de balans langzaamer zijn, want dan zal hij ſlapper worden; als men dezelve daarentegens verkort, zal zij ſtijver worden, en de ſlingeringen zullen ſchielijker geſchieden; dit is juist het middel, dat men gebruikt, om de horologieën te regelen; als zij vooruit loopen, verlengt men de ſlingerveer, en als zij agter blijven, verkort men haar; dit is de uitwerking van het omdraaien van den verzet-wijzer, gelijk ik nu zal doen zien.

Men noemt *verzet-wijzer* het ſtuk *d* Pl. III fig. 1, met een vierkant gat op den

as

as van het rad K fig. 2 vastgemaakt; dit rad heeft tanden, die in een gedeelte van een ander getand rad *b*, *c* (dat in fig. 7 in doorzigt gezien wordt) vatten, welk gedeelte van een getand rad om het middenpunt van de balans draait onder de ſleuf HL, die in fig. 4 in doorzigt gezien wordt. Als men met een ſleutel den wijzer *A* en het rad K doet draaien, doet dit het gedeelte van een rad omgaan; dit gedeelte van een rad heeft een arm *b*, fig. 2, waarop twee pinnetjes vast zijn. De ſlingerveer gaat vrij juist tusſchen die twee pinnetjes door, zoo dat die veer niet buigzaam is dan van het punt *b* af en zoo vervolgens langs de draaijing tot in het middenpunt van de balans; dus werkt de ſlingerveer met minder of meerder kragt op de balans, naar maate die pinnetjes bij *a*, bij *b* of bij *c* gebragt worden; als zij bij *c* zijn is de ſlingerveer ſterker, dat het horologie doet voorgaan; als in tegendeel de pinnetjes bij *a* gebragt worden, is de ſlingerveer ſlapper, dat het horologie doet vertraagen.

Om dan een horologie ſneller te doen gaan, moet men den verzet-wijzer van R naar A draaien; want dan heeft het rad K den arm *b* bij *c* gebragt, en in tegendeel, om het horologie traager te doen loopen, moet men den wijzer van A naar R draaien.

Hieruit volgt dan deeze regel:

Als een Horologie agter, of te traag loopt, moet men den verzet-wijzer vooruit zetten, dat is, naar den zelfden kant draaijen als men de wijzers van het horologie doen zoude, om dezelve van twaalf uuren op één uur te brengen; en integendeel, als het vooruit, of te snel loopt, moet men den verzet-wijzer agteruit zetten, dat is, naar den zelfden kant draaien als men de wijzers van het horologie draaien zoude, om die van één op twaalf uuren te zetten.

Wat de hoeveelheid belangt, waarmede men den verzet-wijzer verdraaien moet, zoo dikwils het noodig is zijn horologie te regelen, moet men weeten dat zulks niet eveneens is in elk horologie, want als men den verzet-wijzer van een horologie eene verdeeling van het wijzerplaatje voorwaarts zet, en zulks hetzelve 3 minuuten in 24 uuren versnelt, zal dezelfde ruimte, waar door men den verzet-wijzer van een ander horologie doet doorgaan, hetzelve, in plaats van 3 minuuten, slegts een halve, dan wel 4 minuuten, meerder of minder, versnellen; dus kan men niet zeggen: *als mijn horologie zoo veel in 24 uuren vooruit loopt, moet men den verzet-wijzer zoo veel omdraaien*; wel verre daar van daan, want men leert die hoeveelheid niet vinden dan bij beproeving; maar om die beproeving zoo kort doen-

lijk

lijk te maken, zal men de volgende regel in acht neemen.

V O O R B E E L D.

Men heeft zijn horologie op het uur van een goed ſlinger-uurwerk gezet; na 24 uuren is het horologie 4 minuuten vooruit geloopen; men draait den verzet-wijzer eene verdeeling terug, en zet het horologie weder met het ſlinger-uurwerk gelijk; 24 uuren daarna is het horologie nog 2 minuuten vooruit geloopen; dus beantwoordt een graad van het wijzer-plaatje, dien de wijzer doorgeloopen heeft, aan 2 minuuten voorloopens in 24 uuren; dus zal men, om het horologie te ſtellen, den wijzer nog een graad moeten terug zetten.

Om een horologie gemaklijk en ſchielijk op het punt te brengen, dat het ten naastenbij goed geregeld zij, zal men den verzet-wijzer van de eene zijde naar de andere draaien, dat is dat men als het horologie agter gaat, den wijzer vooruit zal zetten, zoo dat het horologie vervolgens vooruit loopt, en wel ten naastenbij zoo veel als het eerst agter liep; dan heeft men den wijzer ſlegts terug te zetten, en hem de helft van de ruimte te doen doorloopen, welke men hem hadt vooruit gezet.

AAN-

AANMERKING.

Hetgeen ik in dit Hoofdstuk gezegd heb omtrent de wijze van de horologien te regelen, die, als fig. 1, en 2 Pl. III gemaakt zijn, en die men *Fransche* noemt, is even zeer toepasselijk op de *Engelsche* horologieen fig. 3. Om een *Engelsch* horologie te stellen, doet men, even als in een *Fransch*, het vierkant *o*, fig. 3 met eenen sleutel draaien; maar in dit is de vierkante spil *o* aan de verdeelde wijzerplaat A vast, die met de spil draait, terwijl de wijzer H onbeweeglijk is, in plaats dat, gelijk men gezien heeft, om een *Fransch* horologie fig. 1 en 2 te regelen, de wijzerplaat onbeweeglijk blijft, en de wijzer draait; als dan een *Engelsch* horologie agter loopt, moet men de wijzer-plaat naar vooren draaien, even als was zij de wijzer zelf, en het getal der verdeelingen, die onder den wijzer H, of langs het een of ander onbeweeglijk punt, rond om de wijzer-plaat voortgaan, opmerken, en, zoo het vooruit loopt, de wijzer-plaat agteruit draaien.

* *
*

TIEN-

TIENDE HOOFDSTUK.

Hoe men de Slinger-uurwerken zal stellen of regelen.

H[illegible] is, [illegible] langzaamer [illegible] zijn, en [illegible]deel, hoe korter hij is, hoe sneller; als men den slinger (*a*) van een slinger-uurwerk dan verlengt, zal men het doen vertraagen, en als men dien verkort, zal men het doen versnellen. Dit is dan ook het middel, van 't welk men zig bedient om die werktuigen te regelen. Hiertoe maakt men den slingerdraad AV (*Pl.* IV, *fig.* 2) zoo, dat de slingerbol B langs den slingerdraad afzonderlijk op en neder kan bewoogen worden. Men maakt onder aan den slingerdraad eene schroef CD, die op het eind van den slingerdraad schroeft,

(*a*) Men meet de lengte van een slinger van het punt A, dat men hang-punt noemt; tot het punt B, dat men slinger-punt noemt; of de bol zwaarer dan ligter zij, zulks verandert de snelheid der slingeringen niet.

ſchroeft, en deeze ſchroef houdt den bol aan den draad. Als men de ſchroef van D naar C omdraait, dat is, terug, dan doet men den ſlingerbol zakken, en bij gevolg het uurwerk vertraagen, en als men integendeel de ſchroef naar vooren draait, dat is, van C naar D, doet men den bol rijzen, en het uurwerk begint ſneller te loopen.

Men moet opmerken dat in de meeſte ſlinger-uurwerken, welke men thans maakt, de ſlinger-bol in de kast beſloten is, zoo dat men niet aan de ſchroef kan koomen, en zelfs in het geheel geene ſchroef is; maar die uurwerken zijn dan zoo gemaakt, dat men dezelve regelen kan door eene vierkante ſpil, boven aan den wijzer, omtedraaien. Als men die ſpil met een horologie-ſleutel van de ſlinker naar de regterhand draait, verkort men den ſlinger en doet het uurwerk verſnellen, en integendeel, als men dezelve van de regter naar de ſlinkerhand draait, verlengt men den ſlinger, en doet het uurwerk vertraagen.

De ſlingers, die van A tot B 3 voeten 8 en een halve linien franſche maat lang zijn, verrigten elke ſlingering in eene ſeconde, dat is, 60 in eene minuut en 3600 in een uur. Wanneer men nu den bol van zoodanig eenen ſlinger eéne lijn doet daalen, zal de ſlinger 1 minuut 38 ſeconden in 24 uuren vertraagen; terwijl,

wijl, als men den bol van eenen ſlinger van 9 duimen 2 en een vierde lijnen, niets dan een vierde lijns laat zakken, het uurwerk, waaraan zoodanig een ſlinger gemaakt is, 1 minuut 36 ſeconden in 24 uuren vertragen zal, waaruit men ziet dat de hoeveelheid, die men het ſchroefje moet omdraaien, om het uurwerk te regelen, verandert, naar maate de ſlingers langer of korter zijn; ook verandert de hoeveelheid nog naar maate de draad van de ſchroef meer of min fijn is, weshalven men niet naauwkeurig kan voorſchrijven, hoe veel men de ſchroef moet omdraaien voor zulk of zulk eene hoeveelheid afwijkings; doch om egter niet in het wilde te werken, zal men zig van de volgende regel bedienen.

VOORBEELD.

Zet het uurwerk gelijk met een ander geregeld uurwerk, of met een meridiaan; geef acht hoe veel het in 24 uuren voor is geloopen of agter gebleven; ik onderſtel dat het 3 minuuten agter zij gebleven; draai dan het ſchroefje naar vooren de ruimte van 10 verdeelingen min of meer, als het in graaden verdeeld is; zoo niet, draai het dan een vierde van een omgang naar vooren; zet het uurwerk op nieuw met het ander gelijk en vergelijk dezelve weder om 24 uuren

daarna. Als het nog eene minuut agter is, zal het een teken zijn dat 10 verdeelingen van het verdeeld schroefje of een vierde van een omgang van dat, 't welk niet verdeeld is, het uurwerk 2 minuuten in 24 uuren versneld heeft; dus zal men, om het te regelen, slegts het schroefje 5 verdeelingen of een agtste van een omgang omdraaien: men zal deeze redeneering op alle andere gevallen toepassen.



ELFDE HOOFDSTUK.

Hoe men de Slinger- en Zak-uurwerken regelt naar den doorgang van de zon door de middaglijn.

Tot hier toe heb ik ondersteld dat men, om een horologie te regelen, gelegenheid hadde deszelfs gang met een goed slinger-uurwerk, dat reeds op den middelbaren tijd geregeld is, te vergelijken; doch naardien de meeste, die horologieen dragen, zulke uurwerken ter vergelijking niet bezitten, moet men zig van een middel bedienen, dat gemaklijk in verschillende landen gebruikt kan worden: dit middel is de doorgang van de zon door de middaglijn: dan doordien de middaglijnen nog niet zeer gemeen zijn, zal men, in het volgend Hoofdstuk, middelen aangewezen vinden om [illegible] goede te [illegible] waarnaar men [illegible] slinger- en zak-uurwerken kan regelen.

Men weet nu reeds dat de zon ongelijk gaat (zie eerste Hoofdstuk) en dat de slinger- en zak-uurwerken den middelbaren tijd moeten volgen. Als men dan een slinger- of zak-uurwerk volgens

gens den meridiaan zal regelen, moet men 'er de afwijkingen van de zon aftrekken.

De ongelijkheden van de zon zijn voor elken dag van het jaar in de vereffenings-tafel, agter dit werk geplaatst, aangetekend. De eerfte kolom van elke maand bevat de dagen der maand; de letters N of V, die voor de cijffer-letteren van de tweede kolom ftaan, wijzen aan hoe de zon verfchilt; de cijffer-letters van die tweede kolom wijzen het getal der minuuten en feconden, welke de zons middag voor of na den middag van den middelbaaren tijd koomt; dus ziet men dat op den 1 Januarij de zon 3 minuuten 59 feconden na den middelbaaren tijd is; doch dat zij op den 1 September 0 minuuten 27 feconden voor den middelbaaren tijd is.

De laatfte kolom wijst voor elken dag van het jaar het getal feconden, welke de zon in 24 uuren met den middelbaaren tijd verfchilt. Het zijn deeze hoeveelheden, die, afgetrokken of bijgevoegd zijnde, de vereffening der zon uitmaaken; dus ziet men dat, als men bij de vereffening van 3 min. 59 fec. van den 1 Januarij 29 feconden bijvoegt, welke zij tusfchen den 1 en 2 Jan. is afgeweken, men 4 min. 28 fec. voor de vereffening van den 2 Januarij zal bekoomen, en als men van de vereffening van den

1

1 Maart, die 12 min. 36 sec. is, 13 secunden aftrekt, welke zij van den 1 tot den 2 verminderd is, zal men, voor de vereffening van den 2 Maart, 12 min. 23 sec. verkrijgen. Deeze laatste kolom is van niet veel dienst om de uurwerken te regelen; zij dient slegts om met een opslag van het oog te doen zien, hoe veel de zon elken dag afwijkt.

Hoe men een Slinger- of Zak-uurwerk op den middelbaaren tijd zal stellen, door middel van den doorgang van de zon door de middaglijn.

Men wil, bij voorbeeld, den 6 October een horologie op den middelbaaren tijd stellen, hiertoe zal men in de vereffenings-tafel zien, hoe veel de zons middag van den middag des middelbaaren tijds verschille; men ziet dat de zon dien dag 12 minuuten voor is: dus zal men, op het tijdstip van den doorgang van de zon door de middaglijn, den middag van het horologie 12 minuuten na dien van den meridiaan zetten (a). Dan zal

(a) De reden is klaar; want als de zons middag voor is, is de middelbaare

zal het horologie op den middelbaaren tijd ſtaan. Om te zien of het wel geregeld zij, zal men enige dagen wagten, bij voorbeeld, tot den 14, en dan weder naar den meridiaan zien; dan zal men in de tafel zoeken hoe veel de zon den 14 voor gaa; men zal 14 minuuten vinden; wanneer nu het horologie geregeld is, moet, wanneer het op de zon middag is, de middag van het horologie 14 minuuten agter zijn: als het min of meer dan 14 minuuten verſchilt, is zulks een bewijs dat het niet geregeld is; dan zal men den verzet-wijzer verdraaien naar maate van de afwijking.

AANMERKING.

Uit dit voorbeeld kan men eene regel trekken, die geſchikt is om den loop van een ſlinger-uurwerk naauwkeurig nategaan; nameliik, wanneer men den 6 October (of op eenen anderen dag), het uurwerk op den middag van den middelbaaren tijd gezet heeft, zal nu het uurwerk, als het wel geregeld is, den 1 November 16 min. 9 ſec. na de zon moeten gaan: den 23 December zal het 4 ſecon-

---

re tijd agter, en integendeel, als de zon agter is, is de middelbaare tijd voor.

conden achter moeten zijn: den 11 Februarij zal het 14 min. 44 sec. voor moeten loopen en zoo vervolgens van afwij[illegible], zulks in de vereffenings-tafel wordt aangewezen; dit volgt uit hetgeen wij in het eerste Hoofdstuk over den waaren en middelbaren tijd gezegd hebben.

Om een seconden-slinger-uurwerk nauwkeurig op het uur van den meridiaan te zetten, moet men zig bedienen van een seconden-horologie, dat men op den middag doet stilstaan door middel van het pennetje F (Pl. III fig. 2) dat men voortdrijft en welks gedeelte G de balans ophoudt, tot het tijdstip dat de Zon door de middaglijn gaat, op dat ogenblik trekt men het pennetje terug, en het horologie geraakt aan den gang. Op die wijze heeft men den tijd des doorgangs met groote juistheid. Men heeft dan slegts het slinger-uurwerk naar het horologie te zetten.

Hoe men een Horologie de afwijkingen der Zon zal laaten volgen en hetzelve tegelijk regelen.

EERSTE VOORBEELD.

Men heeft den 10 Januarij zijn horologie met de zon gelijk gezet, en men wil het den 20 weder met dezelve ge-

lijk zetten: voor men de wijzers aanraake, zal men zien, hoe veel het horologie met de zon verscheele; ik onderstelle dat het 3 minuuten voor den meridiaan zij, men zal het weder met de zon gelijk stellen, en om te weeten of het het horologie zij dat afgeweken is zal men nazien welk het verschil van vereffening tusschen den 10 en 20 Januarij zij; men zal bevinden dat den 10 Januarij de zon 8 minuuten agter is en den 20 Jan. 11 en een halve min., zij is dan den 20 Jan. 3 en een halve min. meer agter; dus moet het horologie 3 en een halve minuuten voor de zon zijn: als het meer of minder verschilt, zal men den verzet-wijzer naar evenredigheid van de afwijking verdraaien.

TWEEDE VOORBEELD.

Men heeft het horologie den 11 December met den meridiaan gelijk gezet: men wil den 31 dier maand weeten of het goed gaa; men zie de vereffeningstafel op die twee dagen na, en men zal bevinden dat de zon den 11 December 6 minuuten voor en den 31 dier maand 4 minuuten agter is; zij is dus van den 11 tot den 31 Dec. 10 minuuten voorwaards gegaan. Als nu het horologie wel geregeld is, moet het 10 minuuten agter zijn; want als het naauwkeurig met den

den meridiaan gelijk stondt, zou zulks een teken zijn dat het 10 minuuten voor was geloopen. Als de afwijking grooter is, zal men den verzet-wijzer verdraaien: men zal in alle andere gevallen op denzelfden grond redeneeren.

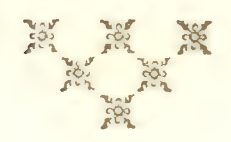
Gebruik van den Vereffenings-wijzer, afgebeeld Pl. IV fig. 1.

Ik heb eene wijzerplaat van een uurwerk laaten maaken, die tot vereffenings-tafel kan dienen. Zij wijst het verschil tusschen den waaren en middelbaaren tijd aan voor elke maand van het jaar. Dezelve dient om het horologie, waaraan zij gevoegd is, te regelen en om altoos het uur van den waaren en van den middelbaaren tijd te weeten.

Deeze wijzer-plaat is verdeeld in 12 deelen, die de maanden van het jaar uitmaaken; elke maand is verdeeld in 3 deelen, te weeten den 10, den 20, en den laatsten der maand: onder elk deel staat aangeteekend hoe veele minuuten de zon die dagen voor of na den middelbaaren tijd is; de letters A of R (*Avance*, *Retarde*) bij elke maand, wijzen of de zon *Voor* of *Na* gaa; dus ziet men in Februarij dat de zon Na is, te weeten den 10 Febr. 15 minuuten, den 20 Febr. 14 min. en den 28 Febr. 13 minuuten.

Als

Als de vereffening verandert, ziet men onmiddelijk voor het getal der minuuten de eerste letter A of R, waardoor *Voor* of *Na* betekend wordt; dus kan deeze wijzer-plaat zonder verdere verklaaring gemaklijk begrepen worden. Ik heb in het agtste Hoofdstuk gezegd dat men zijn horologie alle 8 of 10 dagen met het uur gelijk moet zetten; men kan zig daartoe bedienen van den 10, 20 en laatsten van de maand, die op de wijzer-plaat staan aangetekend: Dus zal men, zijn horologie op die dagen met de zon gelijk zettende, zien of het zedert de laatste reis dat men het verzet heeft, zij afgeweken, en men zal het daarnaar regelen, zig bedienende van de middelen, welke ik hier boven heb opgegeeven, en gebruik maakende van de wijzer-plaat als van eene vereffenings-tafel.



TWAALF-

TWAALFDE HOOFDSTUK.

Hoe men Meridiaanen of Middaglijnen kan trekken om de Slinger- en Zak-uurwerken daarnaar te regelen.

I.

Om eene Meridiaan op eene horizontaale (a) vlakte te trekken.

Neem een steen of plank (b) ABCD (Pl. IV fig. 3) die effen en vlak is, en plaats dezelve horizontaal door middel van een waterpas. Hiertoe zult gij den steen

---

(a) Eene *horizontaale* vlakte is eene vlakte, die naar geene zijde overhelt; dusdanig is het blad van eene tafel, of naauwkeuriger de oppervlakte van water, dat in een pot is.

(b) Hoe grooter hoe beter; hij moet 2 of 3 voeten lang zijn; want hoe langer de lijn, die men zal trekken en hoe hooger de stijl, hoe juister de meridiaan zal wezen; hierom is eene lijn, op eenen vloer getrokken of eene op een muur nog beter.

ſteen laaten rijzen en daalen, tot de draad van het lood altoos loodlijnig op 't hangt, en dan denzelven wel vast zetten. Plaats aan het een eind van dien ſteen naar dien kant, daar de zon zig op den middag bevindt, den ſtijl of wijzer EG (*a*), welkers blaadje E in het midden een gaat-

---

(*a*) Om de hoogte van den ſtijl te vinden, moet men den afſtand van het punt F tot het eind M van den ſteen meeten, hetgeen de lengte van den meridiaan zal geeven. Dat punt F zal ten naastenbij, als men van het eind G van den ſteen agter F plaats overlaat voor den voet G van den ſtijl, als in fig. 3 zijn. Dus de lengte FM van de lijn gevonden hebbende, zal men in de tafel, die agter de vereffenings-tafel is, zoeken, welke de hoogte van die lijn zoude wezen, die ik onderſtel 2 voeten te zijn; men vindt in de tafel naast 2 voeten het getal van 7 duimen 7 lijnen; men zal dan een ſtijl GE maaken, die van E tot F juist 7 duimen 7 lijnen lang is; men zal dien ſtijl in den ſteen verzegelen, en dan zal men verzekerd zijn dat in den winter, als de zon het laagst aan den gezigteinder ſtaat, de ſchaduw van het plaatje niet te verre buiten noch binnen de vlakte zal vallen, maar juist op het eind M.

gaatje heeft van omtrent eene lijn middellijn is, dat de straalen der zon kan doorlaaten: laat den draad van de loodlijn fig. 6 door het gat zakken en teken op den steen het punt, waarop de punt *n* valt: trek dan om dat punt F, als middenpunt, met een passer, de cirkels *a*, *b*, *c*, neem voor 9 uuren of half 10 het oogenblik waar, waarop het licht door het gaatje van den stijl op eenen der cirkels valt; teken dan zeer naauwkeurig op dien cirkel *c*, en in het midden van het licht, het punt H op het vlak aan; neem na den middag de plaats I waar, daar het licht op denzelfden cirkel zal komen; verdeel dan den boog HI in twee gelijke deelen, en trek van het midden *c* en het punt F de lijn MF, die de gezogte meridiaan zal zijn.

II.

Om eene Meridiaan op den vloer van eene kamer te trekken.

Om zoodanig eene lijn te trekken, moet men eerst het tijdstip van den middag op een horizontaal vlak vinden; hiertoe kan men den steen in eenen tuin of op eene andere plaats in de open lugt plaatsen, mits dezelve niet zeer verre van de kamer is, in welke men de meridiaan wil trekken; men kan denzel-

ven ook in een venster-bank plaatfen, als de gelegenheid het toelaat: als men den fteen, die twee of drie voeten lengte moet hebben, horizontaal heeft vastgezet, zal men een houten kegel laaten draaien (Pl. IV fig. 5), welkers bol *b*, omtrent 6 lijnen dikte heeft en zoodanig op derzelver grondftuk ftaat, dat ten 9 uuren de fchaduw van de bol aan het einde van den fteen valt: men zal in het middenpunt van het grondftuk B eene punt P maaken, die men in een gat F fig. 3 in den fteen naar het Zuiden zal fteeken; uit dat gat als middenpunt zal men de cirkels *a*, *b*, *c*, trekken, en men zal, even gelijk in het voorgaand voorbeeld, de lijn MF vinden, die de gezogte meridiaan zal zijn.

Men zal vervolgens aan het kozijn van het venster in de kamer, waarin men de meridiaan trekken wil, een ftijltje of wijzer vast maaken, waarin een gat is van omtrent 3 lijnen wijdte; maar om dat ftijltje niet te hoog of te laag boven den grond te ftellen, moet men op den middag den afftand van het kozijn tot het einde van de kamer afmeeten, en daarin volgen de rigting van de fchaduwe van de zijde van het venster op den vloer; dit zal de lengte van de meridiaan geeven, welke ik zal onderftellen 10 voeten lang te zijn; dan zal men in de voorgemelde tafel zien hoe hoog de ftiil we-

wezen moete: men zal vinden 2 voeten 2 en een vierde duimen. Men zal dan aan het kozijn een ſtijl vast maaken, waarvan het gat in het midden 3 voeten 2 en een vierde duimen boven den vloer verheven is. Men zal wagten tot des anderen daags de ſchaduw van de bol van het horizontaal vlak door de lijn MF in twee verdeeld zal zijn; op dat oogenblik (*a*) zal men op den vloer het lichtpunt, dat door het gat van den ſtijl aan het venster ſchijnt, aantekenen: dit punt zal een punt van de meridiaan zijn. Om een tweede punt te vinden, moet men eene draad ſpannen van het midden van het gat van den ſtijl tot het middagpunt, dat op de vloer aangetekend is; aan deeze draad zal men het paslood fig. 6 hangen, en wel zoo verre ſlegts in de kamer dat het het kozijn of alle andere hinderpaalen, die 'er onder mogten zijn, mis

(*a*) Men begrijpt dat men, om dat oogenblik waarteneemen, twee perſoonen moet zijn, een, die op het horizontaal vlak het tijdſtip van den middag waarneemt, en een ander, die op dat tijdſtip wagt om op den vloer het midden van het zonnebeeld aantetekenen, zoo dra zijn medewerker het bepaald teken gegeeven heeft.

mis valle; men zal op den vloer een punt aantekenen, dat juist onder de punt van het paslood is; van dat punt zal men tot het ander gevonden punt eene lijn trekken, die de gezogte middellijn zal wezen.

III.

Om eene Meridiaan op een muur van een huis of eenen tuin te trekken.

Zoek op de voorgemelde wijze het tijdstip van den middag op een horizontaal vlak; bepaal de lengte, welke de lijn hebben kan; zie welke hoogte de ſtijl hebben moete (*a*); laat de ſtijl in den muur vast maaken, zoo dat het midden van het gat van den ſtijl zoo verre van den muur af zij als de tafel opgeeft; wagt dan tot de ſchaduw van de bol of van den ſtijl van het horizontaal vlak door de lijn MF verdeeld zij; teken op dat tijdſtip op den muur het midden van het zonne-beeld, dat door het gat ſchijnt, aan; hang het paslood zoodanig dat de draad

(*a*) Deeze hoogte van den ſtijl zal niet goed zijn, dan wanneer de muur wel op het Zuiden ſtaat, want als hij naar de eene of andere zijde ſchuinsch ſtaat, zal de ſtijl langer of korter moeten wezen.

draad het middagpunt in twee verdeele, teken onder den draad nog een punt, dat ook door de draad in twee verdeeld wordt; trek door die twee punten eene lijn, die de gezogte meridiaan zal wezen.

IV.

Hoe men het Waterpas zal maaken. (Pl. IV fig. 4.)

Als men geen waterpas heeft om den ſteen, op welken men eene meridiaan trekken wil, horizontaal te ſtellen, zal men gemaklijk zelf een kunnen maaken op de volgende wijze.

Neem een plankje fig. 4. dat aan eene zijde regt is, verdeel het in twee gelijke deelen; beſchrijf van het middenpunt *v*, den halven cirkel *a*, *b*; beſchrijf van de punten *a*, *b*, de twee cirkel-boogen *c*, die elkanderen bij *c* doorkruisten, trek door de punten *c* en *v* de lijn *c*, *v*, die loodlijnig op de zijde *a*, *b*, zal zijn; als men dan aan het punt *c* eene draad vast maakt, waaraan de bol *d* hangt, zal men een waterpas hebben.

DERTIENDE HOOFDSTUK.

Van de voorzorgen, welke men gebruiken moet om goede Zak- en Slinger-uurwerken te bekoomen.

Schoon 'er een zeer groot verſchil is tuſſchen een horologie, dat goed gemaakt is en een middelmaatig, tusſchen dat en een ſlegt, is het egter zeer moeielijk regelen op te geven, waardoor een ander dan een konſtenaar in dat werk 'er over oordeelen kan, naardien zelf menig een van hun, die de horologie-maakers konſt oefenen, niet in ſtaat is om zulks te doen.

Ik zal dan hier enige middelen opgeeven, welke in plaats van die regelen dienen kunnen.

1. Men moet zig bij eenen horologie-maaker vervoegen, die reeds eenen goeden naam verworven heeft, zoo wel omtrent zijne eerlijkheid als konst. De eerſte hoedanigheid is hier van geene waarde, als de tweede 'er niet bijkoomt.

2. De deugd van een zak- of ſlinger-uurwerk hangt niet zoo veel af van de groote ſchoonheid van uitvoering van elk deel, waaruit het beſtaat, dan wel van de

[illegible] van d[illegible] en van de beginzelen, welke hij gevolgd heeft; want een horologie kan, schoon wel uitgevoerd, zeer slegt gaan (dat dikwijls gebeurt) terwijl een horologie, dat in schijn middenmaatig van werk is, zeer goed zal loopen: de naauwkeurige uitvoering is zeer noodzaaklijk, maar men moet die te pas weeten te brengen. Een volmaakt goed zak- of slinger-uurwerk is dan dat, waarin men goede beginzelen [illegible] uitvoering [illegible] heeft; het is wel waar dat men vrij zelden deeze twee hoedanigheden in een werk vereenigd ziet; maar, als men zulke werken niet krijgen kan, moet men ten minsten den konstenaar, die de beginzelen zijner konst meester is, en die zig door aanhoudende oefening en keu[illegible] eene [illegible] de theori verkregen heeft, den voorrang geeven boven het schoone werk van eenen, die niet redeneeren kan.

3. Om een goed werk te hebben moet men den konstenaar de vrijheid laaten om het naar zijnen zin te maaken, volgens die beginzelen, welke hij de dien[illegible] zal [illegible] righeid te geeven, hem egter aanbeveelende liever eene soort van werk te maaken, die door den tijd en de ondervinding goed bevonden is, dan eene, die [illegible]

dat door de ondervinding wederſprooken wordt.

4. Naardien het verſchil tusſchen een zak- of ſlinger-uurwerk, dat wel gemaakt is, en een' dat ſlegt gemaakt is, zeer groot is, gelijk ik reeds gezegd heb, moet ook het verſchil in prijs tusſchen een uurwerk, dat goed gemaakt en zaamgeſteld is, en een, waarin het tegendeel plaats heeft, zeer groot zijn, hetgeen gemaklijk te begrijpen is; want om de volmaaktst mogelijke zak- en ſlinger-uurwerken te maaken, moet men een werktuigkundig vernuft hebben, en daarbij eene goede uitvoering voegen, naardien het minſte gedeelte van een uurwerk aanhoudende zorgvuldigheid en redeneering vereischt; nu verkrijgt men de kundigheid en bekwaamheid daartoe niet dan door een zeer langen arbeid en bijzondere ſtudie, en men kan dezelve niet te pas brengen, dan door 'er veel tijds aan te beſteeden. Als dan de tijd, welken een bekwaam konſtenaar beſteedt, om een goed horologie te maaken, eens zoo lang is als de tijd, welken een middelmaatig konſtenaar 'er aan beſteedt, moet, om die reden alleen, zijn werk dubbel zoo veel betaald worden als het ander. De overdenkingen, welke hij daar over maakt, de ſtudie, die hij doet om hetgeen hij maakt, alle mogelijke volkoomenheid te geeven, eisſchen ongetwijfeld

teld, dat men onderscheid maake tusschen zijn werk en dat van zijnen onbekwaamen konstgenoot. Om nu een konstenaar te noopen zijn uiterste best te doen, moet men hem naar evenredigheid van zijn talent betaalen, en hem niet bepaalen, want anders dwingt men hem om middelmaatige werken te leveren, gelijk die, welke de horologiemaakers kn[illegible] maaken, en welke de koopheden te koop veilen.

5. Als men een horologie wil hebben, dat goed is en goed blijft, zelfs al gaat het door de handen van eenen middelmaatigen konstenaar, moet het van eene maatige grootte zijn, en niet zeer klein. Een klein horologie kan egter even goed gaan als een gewoon; maar naardien de kleine horologien oneindig moeijelijker te maaken zijn, is het getal der goede zeer klein; zij loopen daarenboven ook meer gevaar van door de horologiemaakers, die dezelve herstellen, bedorven te worden.

6. De zak- en slinger-uurwerken zijn werktuigen, welker voornaamste eigenschap is den tijd af te meeten; dus moet ook het doel van eenen bekwaamen konstenaar, als hij in het zaamenstel van deeze werktuigen verandering brengt, weezen, dezelven eenen grooteren graad van naauwkeurigheid by te zetten, of dezelve een grooter getal uitwerkingen te doen hebben. Zoo dikwerf men dan in een

een horologie eene vermeerdering van werk ziet, dat niet naar dat doelwit gerigt is, kan men met zeekerheid besluiten dat de geen, die het gemaakt heeft, een weetniet is, of dat hij onkundigen wil bedriegen. Een konstenaar, die genie heeft en werk maakt van zine konst, zal zig integendeel altoos bezig houden met de middelen om de werken, die hij maakt, tot nog grooter volmaaktheid te brengen, en maakt geene veranderingen dan zulke, die eene baarblijkli ke nuttigheid hebben; zoodanig een konstenaar maakt dan ook zeer weinig werk van die vreemde en onnutte dingen, als, bij voorbeeld, het uitsnijden van de plaat, het verbergen van de raderen in de dikte der plaat, om te doen gelooven dat zij eenvoudiger zijn enz. Men moet dan horologieen kiezen, die eenvoudig en sterk van maakzel zijn, en zaamgesteld volgens een plan, dat naar goede beginzelen en gemaklijk van uitvoering is, twee zaaken van het grootst belang, als men een horologie wil hebben, dat duurzaam is; want men moet in aanmerking neemen, dat menigmaal een gewoon horologie, dat in het begin goed was, slegt geworden is door de verschillende handen, door welke het gegaan is; en des te ligter zal zulks gebeuren met die horologieen, welker gebreken en moeijelijkheid van uitvoering men nog vermeerdert.

Wat

Wat de wisse van de horologieen door beproeving te beoordeelen belangt; het is vrij moeielijk daarop staat te maken en zulks te doen; want men kan eenen bekwamen konstenaar niet wel voorstellen zijne horologieen te beproeven; men zoude hem daar mede buiten noodzaake beleedigen; want, als men hem een goed horologie besteld heeft, en het hem als zoodanig betaalt, moet hij het maken dat het wel loopt of het terug neemen (als het daartoe slegt genoeg gaat); en wat de gemeene uurwerken belangt, het gebeurt dikwils dat zij eenigen tijd goed gaan, en vervolgens zeer slegt; dus is het beproeven van diergelijke werken onnut.

Om over de deugdelijkheid van een horologie te oordeelen, moet men het uit elkander neemen, en alle de stukken afzonderlijk bezien; hierdoor oordeelt men of een horologie goed zij, en of het op den duur met dezelfde juistheid gaan kan; hiertoe nu wordt een bekwaam man vereischt, en zoo een alleen kan ook een horologie beoordeelen, en het op den duur goed doen loopen.

Is het noodzaaklijk, gelijk men zulks niet ontkennen kan, van zig bij eenen bekwamen konstenaar te vervoegen om goede horologien te bekomen, dan is het ook vrij natuurlijk dat men bij gemeene horologie-makers [illegible]

[illegible]

delmaatige werken te hebben; want hoe weinig kennis zij ook hebben, zullen zij egter altoos beter in ſtaat zijn om een horologie uittekiezen en te verkoopen, dan kooplieden van allerlei ſoort, die zig thans met dien handel bemoeijen, en die, niet te vreden met u ſlegte werken te leveren, dezelve nog duurer doen betaalen dan een horologie-maaker zou doen, naardien de meeſte der horologiewerken, welke die kooplieden verkoopen, hun door horologie-maakers geleverd worden, waarop zij dan nog winnen, en naardien die *werklieden* niet verantwoordlijk zijn voor die werken, welke zij voor eenen geringen prijs den kooplieden leveren, bekommeren zij zig luttel of zij goed zijn dan niet; die kooplieden weeten ook zeer wel ſlegte Geneefſche werken in Parijſche kasten te plaatſen, de naamen van goede meesters op die horologieën te laaten zetten, en dezelve voor goede te verkoopen. Als men dan goede horologie-werken wil hebben, zoo vervoege men zig bij eenen bekwaamen konſtenaar, en voor gemeene werken bij gemeene horologie-maakers: zie daar de voornaamſte regel, welke men volgen moet. Men zal mij misſchien tegenwerpen, dat de horologiemaakers bedriegen en dikwijls ſlegte werken voor goede verkoopen, en dat ik middelen op moest geeven, waardoor men

men dit misbruik van het vertrouwen, dat men in hun ſtelt, konde voorkoomen. Ik beken dat er [illegible] horologie-maakers zijn, die ſlegt genoeg zijn om te bedriegen; maar ik weet geen zeekerer middel om zulks te ontwijken, dan dat men zig vervoege bij bekende horologie-maakers, en zig betrouwe op hunne kundigheid en eerlijkheid, en vooral acht geeve dat de deugd der werken altoos in evenredigheid van den prijs is, dien men beſteeden wil, en dat men, moet men dan al bedroogen worden, het minder zal zijn, als men zig bij horologie-maakers vervoegt, dan als men vertrouwt op die 'er geene kennis van hebben, gelijk de galanterie-kraamers; want de eerſte hebben ten minſten kennis van de konst, hoe bepaald dezelve ook zijn moge, en zij kunnen beter kiezen dan die koopliedèn, die even zeer bedriegen, en nog door hunne onkunde daarenboven bedroogen worden.

Als men eindelijk kundigheden genoeg verkrijgen wil om zelf de horologiëen te beoordeelen, moet men zelf konſtenaar worden, of, ten minſten eenige kennis in de horologie-maakers konst opdoen; hiertoe moet men de boeken leezen, die 'er over ſchrijven, en als men dan die kundigheden tot het beoordeelen van horologiën en ſlinger-uurwerken toepast, zal men kunnen beginnen 'er oordeel over te vellen.

VEERTIENDE HOOFDSTUK.

Van de middelen om de Horologiën goed te houden.

Het is niet genoeg dat men een goed horologie gekogt heeft, men moet het ook weeten te bestieren, te stellen, en niet vergeeten het van tijd tot tijd schoon te laaten maaken, en te laaten herstellen hetgeen door de beweeging, wrijving, en door den tijd in die werktuigen bedorven wordt; hiertoe is het nodig dat men zig bij kundige horologie-maakers vervoege, die een goeden wil bij hunne kundigheden hebben. Het is zelfs dienstig dat men, zoo veel mogelijk, den geenen, die het horologie gemaakt heeft, daar toe gebruike; want zijne eer vordert dat hij hetzelve wel doe gaan, in plaats dat een ander zig zulks dikwerf weinig bekreunt, en het zelfs menigmaalen uit onkunde, en somtijds uit kwaade trouw zal bederven.

Zoo dit onaangenaame waarheden zijn voor horologie-maakers, die niet wel handelen, is het egter niet te min nodig dat men zulks weete, want de meeste werken worden in de handen dier lieden geheel bedorven, en noch de tijd, noch

noch de wrijving doen zoo veel nadeel als de [illegible], waaraan zij de horologieen [illegible]. Het eenigst middel, dat ik weet, om die zwaarigheden voortekoomen, is, gelijk ik gezegd heb, dat men zijn horologie te vermaaken geeve aan den geenen, die het gemaakt heeft, of aan een horologie-maaker van eene bekende kundigheid en eerlijkheid; dan zal het horologie, dat men hem geeft om in orde te brengen, zelfs verbeteren; want men moet aanmerken dat, hoe meer talenten iemand heeft, hoe minder hij in staat is om het werk van zijnen medekonstenaar te verachten; wel verre daar van daan; de zugt, die hij voor de volmaaktheid heeft, noopt hem om alle de werken, die hem door de handen gaan, eenen grooteren graad van volkoomenheid bijtezetten.

Men wordt ook somtijds door eene kwalijk begrepen zuinigheid misleid; men wil geen geld uitgeeven tot onderhoud van zijn horologie, en zulks geschiedt altijd ten kosten van het werktuig. Men geeft zijn horologie aan eenen horologie-maaker, en zegt hem *dat het slegts schoon gemaakt moet worden:* de horologie-maaker ziet de gebreken van het werk, hetzij zij uit het zamenstel, of uit eene andere oorzaak voortkoomen; maar hij kan 'er niet aan doen, vermits hij 'er niet voor betaald zoude worden; het gebeurt dan dik-

dikwijls dat dat horologie, dat flegts schoon gemaakt is, veel flegter gaat dan het te vooren deedt, want een zeer flegt gemaakt, zeer flegt zamengefteld horologie, een horologie, in kort, dat men een *flegt* kan noemen, kan zeer goed gaan, en de oorzaaken van zijne juistheid aan de gebreken van het werktuig zelve verfchuldigd zijn. Wanneer men nu zoodanig een horologie fchoon maakt, en enige dier gebreken weg neemt, zal het zeer flegt gaan, en hij, wien het toebehoort, zal zeekerlijk dan zeggen: *de horologiemaaker heeft mijn horologie bedorven* (*a*), daar zulks egter zoo niet is, om veele redenen, welke het te lang zoude zijn hier op te haalen, maar waarvan deeze de voornaamfte is, dat de vrijheid, welke men een horologie geeft, wanneer men het fchoon maakt, dien ftaat van evenwigt wegneemt, welke te vooren plaats

---

(*a*) Daar zijn zelfs lieden, die onnozel genoeg zijn om te gelooven dat men de ftukken van hunne horologieën konne verruilen, en die, als hunne horologieën flegt gaan, wen zij uit handen van den horologie-maaker, die dezelve fchoon gemaakt heeft, koomen, zeggen: *hij heeft de veeren van mijn horologie verruild.*

plaats hadt tusſchen den ſlinger en de bewegende oorzaak, en dat de balans alsdan meer den aandrang van de bewegende oorzaak, de ongelijkheden van de werking van de tanden van de raderen op elkanderen enz. volgt, dan te vooren.

Iemand, die een goed horologie heeft, en het zorgvuldig zoekt te behouden, moet het dan niet dan in vertrouwde handen geeven om vermaakt te worden; ook moet hij het ten minſten elke drie jaaren laaten ſchoon maaken.

Daar zijn menſchen, welker broek-zak zoo warm is, dat de olie, die in het horologie is, binnen korten tyd uitdroogt, hetwelk het horologie eerst ongelyk doet gaan, en vervolgens doet ſtilſtaan, de tappen der ſpillen ſlijt, gelijk ook de cylinder, als het een cylinder-werk is, welke door het rad altoos geboord wordt. Die in dit geval zijn, moeten dan hunne horologien meermaalen laaten ſchoon maaken, of dezelve voor die te groote warmte bewaaren, en hunne zakken daartoe laaten voeren.

Nademaal de vochtigheid het ſtaal doet roesten, moet men de horologien, zoo veel mogelijk, op eene drooge plaats houden.

De ſtof en vuiligheid, welke men in een horologie laat vergaren, droogen de

olie op, en geeven een ſtof, die met de olie door het draaien der raderen gemaalen wordende, de deelen, aan welke zij zig vast hechten, afſlijten, hetgeen het werktuig ongevoeliglijk bederft.



VIJF-

VIJFTIENDE HOOFDSTUK.

Kort begrip van de regelen, welke men te volgen heeft, om de Slinger- en Zak-uurwerken wel te regelen en te bestieren: Wat men in acht te neemen hebbe, om met het meeste voordeel van die nuttige Werktuigen gebruik te maaken.

1. De zon besteedt niet elken dag denzelfden tijd om weder tot aan de middaglijn te koomen: haare beweeging is dan ongelijk. Zie I Hoofdst.

2. De slinger- en zak-uurwerken kunnen natuurlijker wijze de ongelijkheden der zon niet volgen. Zie IV Hoofdst.

3. Als men weeten wil of een horologie naauwkeurig loope, en men hetzelve vergelijkt met den meridiaan of zonnewijzer, moet men de afwijking van de zon 'er aftrekken, en daartoe van de vereffenings-tafelen gebruik maaken. XI Hoofdst.

4. De horologieën zijn ongelijkheden onderworpen, die geene vaste regelen hebben, naardien zij voortgebragt worden door warmte, koude, door de verschillende beweegingen, waaraan zij blootgesteld zijn, enz. zoo dat, wanneer een ho-

horologie slegts éene minuut op een dag afwijkt, dan vooruit loopende, dan agter blijvende, men over hetzelve niet klaagen moet. V Hoofdst.

5. De slinger-uurwerken zijn die ongelijkheden niet onderworpen, gelijk de horologieën; men kan zig dan van dezelve bedienen om de horologien te regelen. IV, V. Hoofdst.

6. Men moet zijn horologie alle 8 of 10 dagen gelijk zetten, hetzij naar een goed slinger-uurwerk, hetzij naar een meridiaan. Als het niet meer dan 8 minuuten in 8 dagen afwijkt, moet men alleen de wijzers op het uur zetten; maar wanneer het meer dan 8 minuuten vooruit geloopen, of agter gebleven is, moet men niet alleen de wijzers verzetten, maar ook den verzet-wijzer verdraaien.

7. Als het horologie vooruit loopt, moet men, om het weder te regelen, den verzet-wijzer agteruit draaien, dat is, naar denzelfden kant als men den minuut-wijzer draait om het horologie agteruit te zetten, b. v. van 1 uur op 12 uuren; en in tegendeel, als het horologie agter blijft, moet men den verzet-wijzer vooruit draaien, dat is, naar denzelfden kant als men den minuut-wijzer draaien zal, om dien van 12 uuren op 1 uur te zetten. IX Hoofdst.

8. Men moet den verzet-wijzer niet meer draaien dan eene verdeeling elke

reis,

reis, ten zij het horologie veel afwijke, als: b. v. 4 of 5 minuuten in 24 uuren; dan kan men den verzet-wijzer eenige [illegible] voortdraaien, na dat [illegible] de afwijking groot is. IX Hoofdst.

9. Om een horologie op het uur te zetten moet men zig van een ſleutel bedienen, en den minuut-wijzer door middel van zijne vierkante ſpil doen draaien, tot dat het horologie op het uur en de minuut ſtaat, gelijk het wezen moet, en men moet zig wel wagten, den uurwijzer niet afzonderlijk zonder den minuutwijzer te doen draaien.

10. Als een repetitie-horologie op een uur ſtaat, en een ander uur ſlaat, moet men den uurwijzer afzonderlijk van den minuutwijzer verdraaien, en op het uur en quartier zetten, dat het horologie geſlaagen heeft; hiertoe moet de uurwijzer gemakkelijk draaien; dan kan men onderſtellen hetzelve ontſteld te hebben zonder het te bemerken. Als men denzelven dus verzet heeft, moet men met de punt van een [illegible] op het middenpunt van den wijzer denzelven tegens de plaat drukken, ten einde den wijzer op zijne pijp vast te zetten, en denzelven te beletten weder los te gaan; dan zal men, volgens het voorgaande artikel de wijzers wederom op het behoorlijk uur zetten.

Maar

Maar als de uurwijzer niet gemaklijk draait, moet men het horologie naar den horologie-maaker zenden; want, behalven dat men den wijzer zou ne kunnen breeken, moet men in dat geval onderstellen dat de ontstelling der wijzeren, en van het slagwerk veroorzaakt wordt door de stukken, die onder de wijzer-plaat zijn.

11. Wanneer de wijzers van een horologie, hetzij het een repetitie-horologie is of niet, een of twee uuren voor of agter zijn, moet men dezelve draaien naar dien kant, daar zij den minsten weg afteleggen hebben, het zij men die voorwaarts of terug moet draaien; daar is in het een niet meer gevaar dan in het ander. Daar uit volgt, dat, als men heeft vergeeten zijn horologie optewinden, en het een half uur, 2 uuren, of meer, voor is, men de wijzers zoo veel terug moet zetten, liever dan dezelve 11 en een half uuren, meer of min, vooruit te draaien, hetgeen veele lieden doen, uit vrees van hunne horologieën te zullen bederven. Zij doen ondertusschen hetgeen zij vermijden willen; want als men de wijzers veel doet draaien, maakt men de pijpen, waarop zij vast zijn, te vrij op haare spillen, en dan worden zij door de minste oorzaak ontsteld; het gebeurt zelfs aan zulke horologieën dat het horologie voortgaat, terwijl de wijzers blijven stil staan. 12.

12. Als men een staande horologie, of een met een wekker, of van een bijzonder zamenstel heeft, waarin men het agteruitdraaien van den wijzer niet durft waagen, kan men gemaklijk gewaar worden of zulks gevaarlijk zij, hiertoe moet men slegts den minuutwijzer terug draaien, en als men eenigzins eenen grooten wederstand ontmoet, is het beter denzelven vooruit te verzetten.

13. Men moet zijn horologie elken dag op hetzelfde uur opwinden; naardien een horologie of voor of agter loopt, naar maate de kragt van de groote veer minder of meerder is (zie III Hoofdst.) heeft men de snik in de horologieën gebragt, om de ongelijkheden van de veer te verbeteren; maar zelden zijn de snikken zoo wel gemaakt, dat zij de veer altoos gelijkelijk op de raderen doet werken; want het gebeurt in veele horologieën, dat zij de 12 eerste uuren na opgewonden te zijn, voor of agter loopen, en dat zij de volgende 12 uuren weder agter of voor loopen; wanneer men nu zijn horologie alle 24 uuren opwindt, stelt men het ook daar naar; dan wordt het voorloopen van de 12 eerste uuren vergoed, door het agterloopen gedurende de 12 laatste, in plaats dat, als men het meer dan 24 uuren laat loopen, het zal blijven vooruit loopen of agterblijven; maar indien die verandering dan niet vergoed wordt, zal zulks

zulks in het horologie eene ongelijkheid te weeg brengen, die des te grooter zijn zal, naar maate men het beurtelings dan na 24 uuren, dan na 23, en vervolgens na 28 of 30 uuren, enz. zal opwinden.

14. Men moet een horologie zoo veel mogelijk in denzelfden ſtand houden. Als men een horologie in den zak draagt, is het bijna als of het aan zijne ketting hinge; dus moet men het, als men het niet draagt, aan een ſpijker hangen, en zorg draagen dat de kast tegens den muur ruste, op dat de ſlingering van de balans haare beweeging niet aan het horologie mededeele.

15. Men moet zijn horologie, zoo veel mogelijk, in dezelfde gemaatigdheid houden. Dus moet men het, in den winter, als men het des avonds aflegt, op eene warme plaats hangen. VIII Hoofdſt.

16. Men moet de wijzers van een repetitie-horologie niet verdraaien, terwijl het werk ſlaat.

17. Als een repetitie-horologie te ſchielijk of te langzaam ſlaat, is het gemaklijk zulks te verhelpen; hiertoe is de wijzer EL Pl. III fig. 1. geſchikt. Als men zijn horologie opent, zal men dien wijzer, die bij de kloof ſtaat, ligt herkennen. Als het ſlagwerk te langzaam ſlaat, moet men den wijzer door zijne vierkante ſpil E naar de letter V draaien, die in de franſche horologieen *Vite* of

rad

vai ontdekent; en zoo het slaewerk te schielijk gaat, moet men den wijzer naar de letter L draaien, die *Lentement* of *langzaam* betekent.

18. Iemand, die op reis is, kan niet onderstellen dat zijn horologie geregeld zij, tenzij hij acht slaa op het verschil van middag ter plaatse daar hij eerst was, met den middag van de plaats, daar hij is, dat is, op de verschillende lengte der plaatsen. Dus zou iemand, die van Parijs vertrok, na zijn horologie naar den meridiaan gezet te hebben, en naar Petersburg reisde, kunnen denken dat zijn horologie ongelijk gegaan hadde, terwijl het de meridiaanen zijn die verschillen, alzoo het 1 uur en 52 seconden te Petersburg is, als het eerst middag te Parijs is.

19. Men moet zijn horologie alle drie jaaren laaten schoon maaken. Het is van meer belang dan men wel denkt, dat men het niet dan aan eenen bekwaamen horologie-maaker toevertrouwe, want anders moet het noodwendig slegter worden.

20. Men moet de seconden-wijzers der horologien niet verdraaien. Als men dan zulke horologieën op het minuut en de seconde wil zetten, moet men de balans, door middel van den trekker, op doen houden, op het oogenblik dat de seconden-wijzer op de zestigste secon-

de is; dan zet men de andere wijzers op het uur en de minuut, en op het oogenblik dat de zon door den meridiaan gaat, of dat het middag is, of juist het uur op het slinger-uurwerk, trekt men den trekker terug, en het horologie begint te loopen; op deeze wijze zal het zeer naauwkeurig op het uur staan. XI Hoofdst.

Aanmerkingen over hetgeen men in acht te neemen hebbe, om de Slinger-uurwerken te bestieren.

1. Om een slinger-uurwerk sneller te doen loopen, moet men de slingerbol, door middel van de schroef, die 'er onder aan is, naar de hoogte schroeven, en, om het langzaamer te doen gaan, moet men de bol laaten zakken. X Hoofdst. Als het een slinger-uurwerk in eene hangende kast is, en men niet bij de slingerbol koomen kan, zal men op de wijzer-plaat een klein vierkant van staal vinden, dat men zal verdraaien door middel van een horologie-sleutel, van de slinker- naar de regterhand om het vooruit te doen gaan, en van de regter naar de slinkerhand om het te vertraagen. Om te vinden hoe veel men de schroef, of de vierkante spil, die door de wijzer-

plaat

plaat komt, verdraaien moet, zal men in acht neemen hetgeen in het X Hoofdſtuk gezegd is.

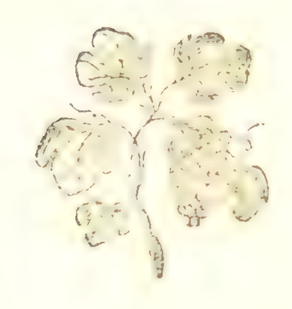
2. Men moet de wijzers van ſlinger-uurwerken, die ſlaan, niet meer terug draaien dan een half uur, en nog moet men zulks met voorzorg doen, vooral als men eenen ſterken wederſtand ontmoet. Men moet den minuut-wijzer ook niet terug zetten, als hij bij de 28 minuuten, of bij de 55 minuuten ſtaat, dat is, als het ſlagwerk haast ſlaan zal, want als men dan den wijzer terug draait, zal het ſlagwerk ſlaan en als de wijzer weder op die plaats koomen zal, en naar het half of heel uur zal loopen, zal het nogmaals ſlaan, zoo dat het ſlagwerk en de wijzers niet meer met elkanderen overeen zullen koomen; dus zal het ſlinger-uurwerk het uur ſlaan op het half uur. Als dit gebeurt, moet men den minuutwijzer verdraaien, tot dat hij omtrent twee minuuten van het uur of het half uur af is, namelijk, op 28 of 58 minuuten van die plaat; dan zal men den wijzer achteruit doen gaan tot dat het ſlagwerk ſlaat; vervolgens zal men den wijzer weder vooruit zetten, en het ſlagwerk zal weder ſlaan, dan zal het uur op het uur, en het half uur op het half uur ſlaan; men heeft dan ſlechts de wijzers te verdraaien om die op het uur en de minuut te zetten.

3. Als het flagwerk van een flinger-uurwerk niet meer met de wijzers overeenkoomt, dat is, als het twaalf uuren flaat, en de wijzers op één uur ftaan, moet men den uurwijzer afzonderlijk, zonder den minuutwijzer, verdraaien, en denzelven op het uur van het flagwerk verzetten. Men zal vervolgens den minuutwijzer verdraaien tot dat het uurwerk met het uur gelijk ftaat.

4. Om een flinger-uurwerk te plaatfen, moet men acht geeven dat men het wel vast zette en regt plaatfe, zoo dat, als men den flinger in beweeging brengt, de flagen van den gang volmaakt gelijk aan elkanderen zijn; hiertoe zal men onder de pooten van de kast kaarten of houtjes fteeken, tot dat men hoort dat de gang gelijke flagen geeft; als de kast eene hangende kast is, zal het gemaklijk zijn den gang gelijk te maaken; dan heeft men flegts het onderst gedeelte van de kast naar den eenen of anderen kant te verfchuiven, tot men den gang gelijke flagen hoort doen; dan zal men het onderfte van de kast met een fpijker vast zetten, opdat het uurwerk niet van zijne plaats geraake. Men moet ook maaken dat de flingerbol de kast niet raake, hetzij van agteren, van vooren of ter zijden, gelijk fomtijds gebeurt in kasten, die naauw van onderen zijn; in dat geval moet men het

on-

onderste van de kast wat van den muur verwijderen, of denzelven doen naderen, en boven of beneden een spaantje of kaart agter de kast steeken, naar dat de [illegible] van agteren of van vooren raakt.



Dagen van de maand.	JANUARIJ.				De vereffen. verandert in 24. uuren.
			min.	fecond.	feconden
1		N.	3	59	
2		N.	4	28	29
3		N.	4	56	28
4		N.	5	23	27
5		N.	5	50	27
6		N.	6	17	27
7		N.	6	43	26
8		N.	7	9	26
9	de zon na.	N.	7	34	25
10		N.	7	59	25
11		N.	8	23	24
12		N.	8	46	23
13		N.	9	9	23
14		N.	9	31	22
15		N.	9	53	22
16		N.	10	14	21
17		N.	10	34	20
18		N.	10	53	19
19		N.	11	12	19
20		N.	11	30	18
21		N.	11	47	17
22		N.	12	4	17
23		N.	12	20	16
24		N.	12	35	15
25		N.	12	49	14
26		N.	13	2	13
27		N.	13	15	13
28		N.	13	26	11
29		N.	13	37	11
30		N.	13	47	10
31		N.	13	56	9
					9

Dagen van de maand.	FEBRUARIJ.	min.	second.	De vereffen. verandert in 24 uuren. secunden
1	N.	14	5	7
2	N.	14	12	7
3	N.	14	19	6
4	N.	14	25	5
5	N.	14	30	4
6	N.	14	34	4
7	N.	14	38	2
8	N.	14	40	2
9	de zon na. N.	14	42	1
10	N.	14	43	1
11	N.	14	44	1
12	N.	14	43	1
13	N.	14	42	2
14	N.	14	40	3
15	N.	14	37	4
16	N.	14	33	4
17	N.	14	29	5
18	N.	14	24	5
19	N.	14	19	6
20	N.	14	13	7
21	N.	14	6	8
22	N.	13	58	8
23	N.	13	50	9
24	N.	13	41	9
25	N.	13	32	10
26	N.	13	22	11
27	N.	13	11	11
28	N.	13	0	12
29	N.	12	48	12

Dagen van de maand.		MAART.			De vereffen. verandert in 24 uuren.
			min.	fecond.	fecondeu
1		N.	12	36	
2		N.	12	23	13
3		N.	12	10	13
4		N.	11	56	14
5		N.	11	42	14
6		N.	11	28	14
7		N.	11	13	15
8		N.	10	58	15
9		N.	10	42	16
10		N.	10	26	16
11	de zon na.	N.	10	10	16
12		N.	9	53	17
13		N.	9	36	17
14		N.	9	19	17
15		N.	9	2	17
16		N.	8	44	18
17		N.	8	26	18
18		N.	8	8	18
19		N.	7	50	18
20		N.	7	32	18
21		N.	7	14	18
22		N.	6	55	19
23		N.	6	36	19
24		N.	6	17	19
25		N.	5	58	19
26		N.	5	40	18
27		N.	5	21	19
28		N.	5	2	19
29		N.	4	44	18
30		N.	4	25	19
31		N.	4	6	19
					18

Dagen van de maand	APRIL.				De vereffen. verandert in 24 uuren.
			min.	fecond.	feconden
1	de zon na.	N.	3	48	
2		N.	3	30	18
3		N.	3	11	19
4		N.	2	53	18
5		N.	2	35	18
6		N.	2	17	18
7		N.	2	0	17
8		N.	1	43	17
9		N.	1	26	17
10		N.	1	9	17
11		N.	0	53	16
12		N.	0	37	16
13		N.	0	21	16
14		N.	0	6	16
15	De zon voor.	V.	0	9	15
16		V.	0	24	15
17		V.	0	39	15
18		V.	0	53	14
19		V.	1	6	13
20		V.	1	19	13
21		V.	1	32	13
22		V.	1	44	12
23		V.	1	56	12
24		V.	2	8	12
25		V.	2	19	11
26		V.	2	29	10
27		V.	2	39	10
28		V.	2	48	9
29		V.	2	57	9
30		V.	3	5	8
					8

Dagen van de maand.		M E IJ.		De vereffen. verandert in 24 uuren.
		min.	fecond.	feconden
1	V.	3	13	
2	V.	3	20	7
3	V.	3	27	7
4	V.	3	33	6
5	V.	3	39	6
6	V.	3	44	5
7	V.	3	48	4
8	V.	3	52	4
9	V.	3	56	4
10	V.	3	59	3
11	V. de zon voor.	4	1	2
12	V.	4	2	1
13	V.	4	3	1
14	V.	4	4	1
15	V.	4	4	0
16	V.	4	3	1
17	V.	4	2	1
18	V.	4	0	2
19	V.	3	58	2
20	V.	3	55	3
21	V.	3	51	4
22	V.	3	47	4
23	V.	3	43	4
24	V.	3	38	5
25	V.	3	32	6
26	V.	3	26	6
27	V.	3	19	7
28	V.	3	12	7
29	V.	3	5	7
30	V.	2	57	8
31	V.	2	49	8
				9

Dagen van de maand.		JUNIJ.			De vereffen. verandert in 24 uuren.
			min.	fecond.	feconden
1	de zon voor.	V.	2	40	
2		V.	2	31	9
3		V.	2	21	10
4		V.	2	11	10
5		V.	2	1	10
6		V.	1	51	10
7		V.	1	40	11
8		V.	1	29	11
9		V.	1	18	11
10		V.	1	6	13
11		V.	0	54	12
12		V.	0	42	12
13		V.	0	30	12
14		V.	0	18	12
15		V.	0	5	13
16	De zon na.	N.	0	8	13
17		N.	0	21	13
18		N.	0	34	13
19		N.	0	47	13
20		N.	1	0	13
21		N.	1	13	13
22		N.	1	26	13
23		N.	1	39	13
24		N.	1	52	13
25		N.	2	5	12
26		N.	2	17	12
27		N.	2	29	12
28		N.	2	41	12
29		N.	2	53	12
30		N.	3	5	12
					11

Dagen van de maand.	J U L I J.				De vereffen. verandert in 24 uuren. seconden
			min.	fecond.	
1		N.	3	16	
2		N.	3	27	11
3		N.	3	38	11
4		N.	3	49	11
5		N.	4	0	11
6		N.	4	10	10
7		N.	4	19	9
8		N.	4	28	9
9		N.	4	37	9
10		N.	4	46	9
11	de zon na.	N.	4	54	8
12		N.	5	2	8
13		N.	5	9	7
14		N.	5	16	7
15		N.	5	22	6
16		N.	5	28	6
17		N.	5	33	5
18		N.	5	38	5
19		N.	5	42	4
20		N.	5	46	4
21		N.	5	49	3
22		N.	5	51	2
23		N.	5	53	2
24		N.	5	55	2
25		N.	5	56	1
26		N.	5	56	0
27		N.	5	55	1
28		N.	5	54	1
29		N.	5	53	1
30		N.	5	51	2
31		N.	5	48	3
					4

Dagen van de maand.		AUGUSTUS.	min.	fecond.	De vereffen. verandert in 24 uuren. feconden
1		N.	5	44	4
2		N.	5	40	4
3		N.	5	36	5
4		N.	5	31	6
5		N.	5	25	6
6		N.	5	19	7
7		N.	5	12	7
8		N.	5	5	8
9		N.	4	57	9
10		N.	4	48	9
11	de zon [illegible] a.	N.	4	39	10
12		N.	4	29	10
13		N.	4	19	11
14		N.	4	8	12
15		N.	3	56	12
16		N.	3	44	12
17		N.	3	32	13
18		N.	3	19	13
19		N.	3	6	14
20		N.	2	52	14
21		N.	2	38	15
22		N.	2	23	15
23		N.	2	8	16
24		N.	1	52	16
25		N.	1	36	17
26		N.	1	19	17
27		N.	1	2	17
28		N.	0	45	17
29		N.	0	28	18
30		N.	0	10	18
31		N.	0	8	19

Dagen van de maand.	SEPTEMBER.	min.	fecond.	De vereffen. verandert in 24 uuren. feconden
1	V.	0	27	19
2	V.	0	46	19
3	V.	1	5	19
4	V.	1	24	19
5	V.	1	43	20
6	V.	2	3	20
7	V.	2	23	20
8	V.	2	43	20
9	V.	3	3	20
10	V.	3	23	21
11	V.	3	44	21
12	V.	4	5	21
13	V.	4	26	21
14	V.	4	47	21
15	V.	5	8	21
16	V.	5	29	20
17	V.	5	49	21
18	V.	6	10	21
19	V.	6	31	21
20	V.	6	52	21
21	V.	7	13	21
22	V.	7	34	20
23	V.	7	54	20
24	V.	8	14	20
25	V.	8	34	20
26	V.	8	54	20
27	V.	9	14	20
28	V.	9	34	19
29	V.	9	53	19
30	V.	10	12	19

de zon voor.

Dagen van de maand.	OCTOBER.				De vereffen. verandert in 24 uuren.
			min.	fecond.	feconden
1		V.	10	31	
2		V.	10	49	18
3		V.	11	7	18
4		V.	11	25	18
5		V.	11	43	18
6		V.	12	0	17
7		V.	12	17	17
8		V.	12	33	16
9	de zon voor.	V.	12	48	15
10		V.	13	3	15
11		V.	13	18	15
12		V.	13	33	15
13		V.	13	47	14
14		V.	14	0	13
15		V.	14	13	13
16		V.	14	25	12
17		V.	14	36	11
18		V.	14	47	11
19		V.	14	57	10
20		V.	15	7	10
21		V.	15	16	9
22		V.	15	25	9
23		V.	15	33	8
24		V.	15	40	7
25		V.	15	46	6
26		V.	15	51	5
27		V.	15	56	5
28		V.	16	1	5
29		V.	16	5	4
30		V.	16	7	2
31		V.	16	9	2
					0

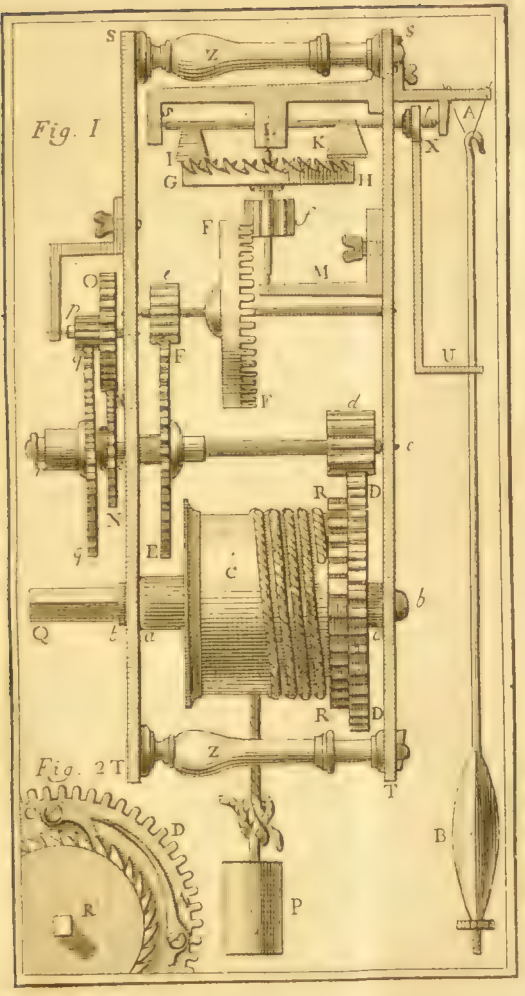
Dagen van de maand.		NOVEMBER.	min.	fecond.	De vereffen. verandert in 24 uuren. feconden
1		V.	16	9	
2		V.	16	9	0
3		V.	16	8	1
4		V.	16	7	1
5		V.	16	5	2
6		V.	16	2	3
7		V.	15	58	4
8		V.	15	53	5
9	de zon voor.	V.	15	47	6
10		V.	15	40	7
11		V.	15	33	7
12		V.	15	25	8
13		V.	15	16	9
14		V.	15	6	10
15		V.	14	56	10
16		V.	14	44	12
17		V.	14	32	12
18		V.	14	19	13
19		V.	14	5	14
20		V.	13	50	15
21		V.	13	34	16
22		V.	13	17	17
23		V.	13	0	17
24		V.	12	42	18
25		V.	12	23	19
26		V.	12	4	19
27		V.	11	44	20
28		V.	11	23	21
29		V.	11	2	21
30		V.	10	40	22
					23

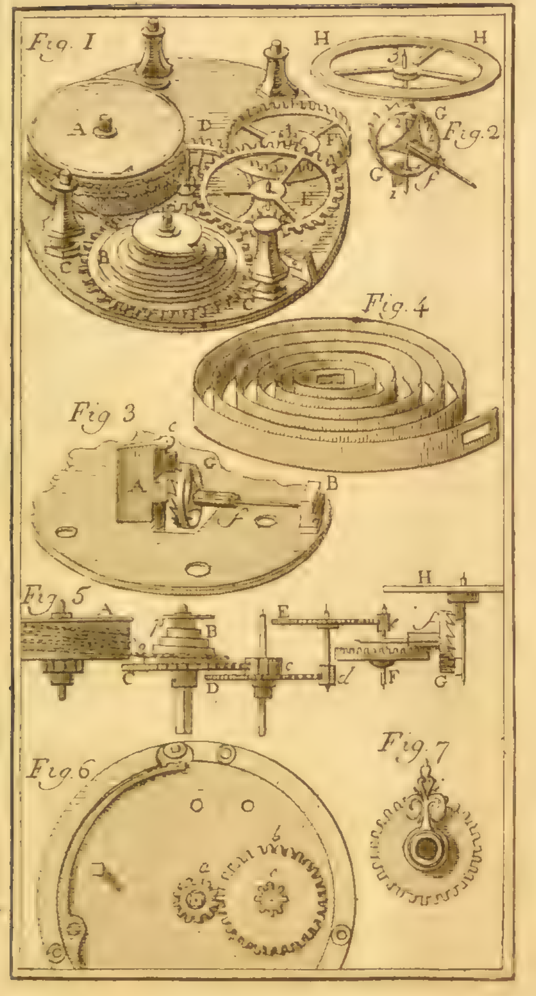
Dagen van de maand.	DECEMBER.				De vereffen. verandert in 24 uuren.
			min.	second.	seconden
1		V.	10	17	
2		V.	9	53	24
3		V.	9	29	24
4		V.	9	4	25
5		V.	8	39	25
6		V.	8	13	26
7	de zon voor.	V.	7	47	26
8		V.	7	20	27
9		V.	6	53	27
10		V.	6	25	28
11		V.	5	57	28
12		V.	5	29	28
13		V.	5	0	29
14		V.	4	31	29
15		V.	4	2	29
16		V.	3	33	29
17		V.	3	4	29
18		V.	2	34	30
19		V.	2	4	30
20		V.	1	34	30
21		V.	1	4	30
22		V.	0	34	30
23		V.	0	4	30
24	De zon na.	N.	0	26	30
25		N.	0	56	30
26		N.	1	26	30
27		N.	1	56	30
28		N.	2	25	29
29		N.	2	54	29
30		N.	3	23	29
31		N.	3	52	29
					29

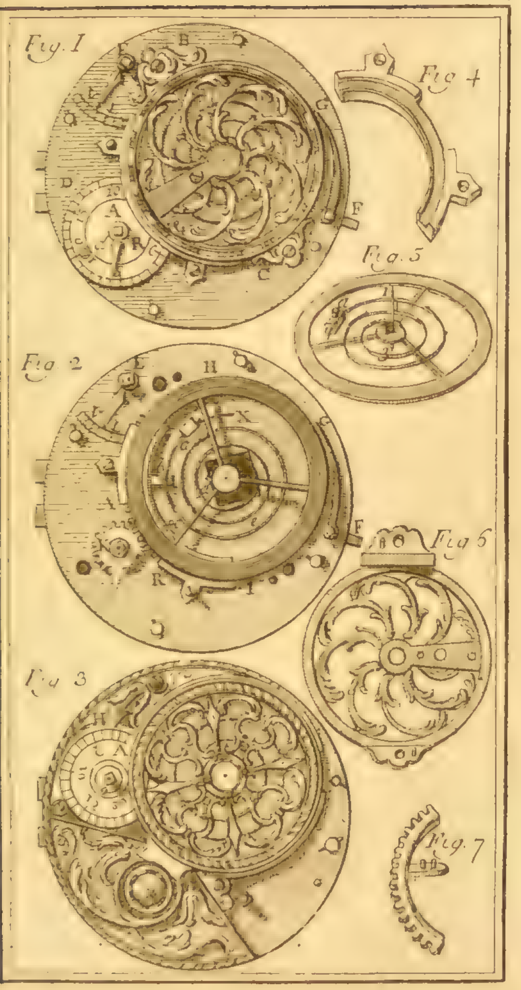
TAFEL van de hoogten, welke men den Stijltjes geeven moet voor Meridiaanen van gegeeven lengten.

Lengten van de Meridiaanen.		Hoogten van het Stijltje.		
voeten.	duimen.	voet.	duim.	lijn.
0	6	0	1	6
0	10	0	2	$6\frac{1}{4}$
1	0	0	3	$0\frac{1}{4}$
1	3	0	3	$9\frac{1}{2}$
1	6	0	4	$6\frac{1}{2}$
2	0	0	6	$0\frac{1}{2}$
2	3	0	6	$9\frac{3}{4}$
2	6	0	7	$6\frac{3}{4}$
3	0	0	9	1
3	6	0	10	7
4	0	1	0	$1\frac{1}{4}$
5	0	1	3	$1\frac{3}{4}$
6	0	1	6	2
7	0	1	9	$2\frac{1}{2}$
8	0	2	0	$2\frac{3}{4}$
9	0	2	3	3
10	0	2	6	$3\frac{1}{2}$
12	0	3	0	4
14	0	3	6	$4\frac{3}{4}$
15	0	3	9	$5\frac{1}{4}$
17	0	4	3	6
20	0	5	0	7
24	0	6	0	$8\frac{1}{2}$
30	0	7	6	$10\frac{1}{2}$

NB. Deeze tafel is berekend voor de breedte van 52° 20′


Fig. I
Fig. 2
S
S
Z
A
X
I
K
G
H
F
M
O
U
F
F
d
c
R
D
E
C
Q
b
a
R
D
Z
T
T
C
D
B
R
P


Fig. I
A
B
C
D
E
F
Fig. 2
H
G
f
Fig. 3
A
B
G
c
f
Fig. 4
Fig. 5
H
E
F
G
C
D
d
Fig. 6
Fig. 7


Fig. 1
Fig 4
Fig. 5
Fig. 2
Fig 6
Fig 3
Fig. 7

Bij H. de Haas en alle zijne Correspondenten word thans uitgegeeven een zeer belangrijk en voor den Burger lang gewenscht

ZEDEKUNDIG HANDBOEK van Doctor C. F. BAHRDT, uit het Hoogduitſch vertaald en opgedraagen aan de *Maatſchappij tot nut van het algemeen*, door E. VOLKERSZ, Leeraar der gemeente toegedaan de *Onveranderde Augsburgſche Geloofsbelijdeniſſe* te *Dordrecht* a *f* 1 — 16 — :

J. C. LAVATER, Predikatien over het boek Jona a *f* 1 — 10 — :

E. JOUNG, Gedagten over de oorſpronkelijke zamenſtelling of vernuftige Eige-vinding; met zeer veele weetenswaardige aantekeningen van den Vertaaler - - a : — 15 — :

Noch een klein getal tweede druk van de HISTORIE *der* SPARTANEN, tot na de dood van AGIS, *den ongelukkigen verdediger van de grondwettige Regeringsvorm van zijn Vaderland*, door A. J. VERBEEK a : — 12 — :